N° 63 MARS 1930 Édition Suisse - Prix : 1 fr.

LA T.S.F. POUR TOUS

REVUE MENSUELLE DE VULGARISATION

NUMERO SPÉCIAL CONSACRÉ A

L'ALIMENTATION PAR LE SECTEUR

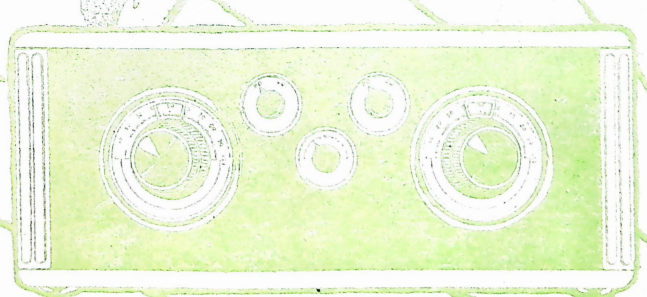
64 pages de texte

LE RÉSEAUDYNE
POSTE-SECTEUR à 3 LAMPES

L'ALTERN'A. B.-4

LE POLYVOLT
BOITE D'ALIMENTATION TOTALE

L'AMPLI-SECTEUR

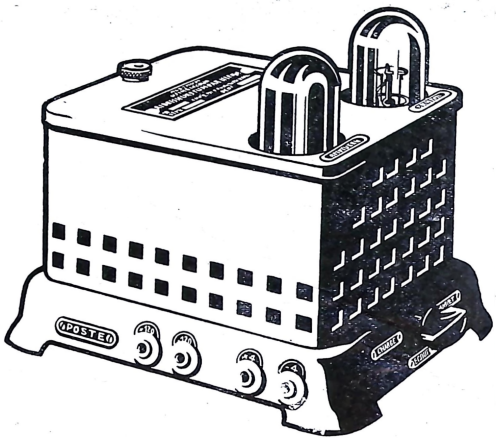


Toute la théorie et toute la pratique du poste-secteur

L'A. B.-3 : NOUVEAU MONTAGE A 3 LAMPES TRES SENSIBLE

Étienne CHIRON, Éditeur - 40, Rue de Seine, PARIS (VIe)

Une Innovation dans l'Alimentation des Batteries de T. S. F.



Le redresseur de courant

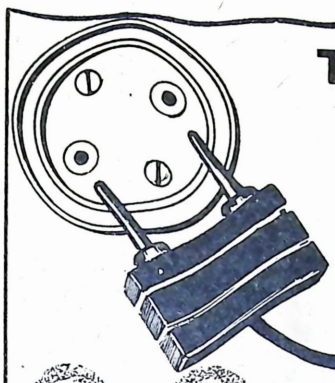
TUNGAR BIVOLT

(Brevet Thomson)

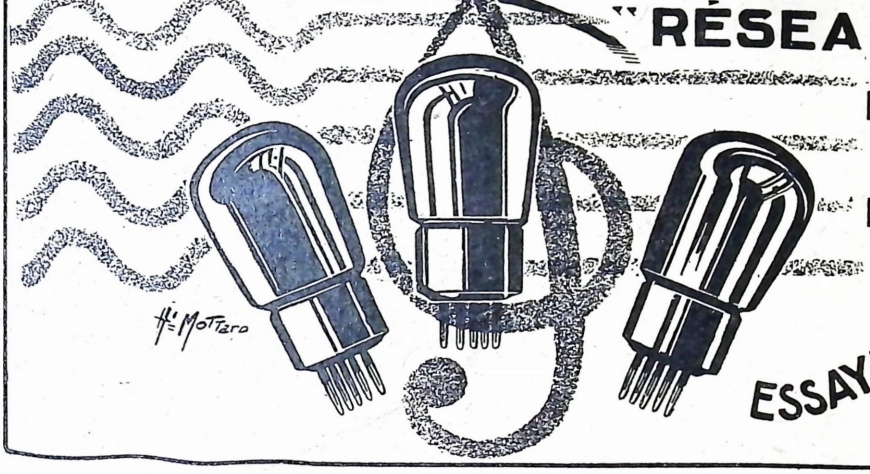
permet la recharge simultanée des batteries de 4 et 120 volts ; il ne coûte que **320 francs** : : complet avec ses valves : :

SOCIÉTÉ GÉNÉRALE
DE CONSTRUCTIONS
ÉLECTRIQUES & MÉCANIQUES
(ALSTHOM)

364, Rue Lecourbe, 364 -:- PARIS
SERVICE DES REDRESSEURS

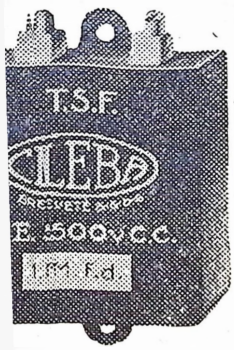


TOUT POSTE RÉSEAU
TOUT AMPLIFICATEUR
fonctionne mieux
AVEC LES
PHILIPS
"RÉSEAU"



PLUS DE PILES
PLUS D'ACCUS !
ESSAYEZ-LES !

CONDENSATEURS **CLEBA** TRANSFORMATEURS



INCLAQUABLES
INUSAIBLES — SECS

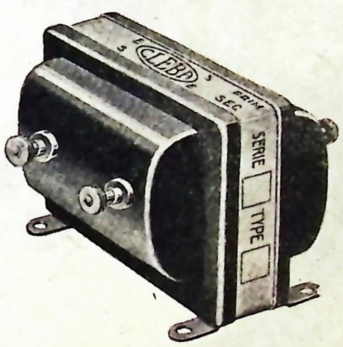
1° Pour FILAMENTS
Electrochimique
10.000 Mfd
4 et 6 volts séparés ou réunis.

2° Pour PLAQUE
jusqu'à 10 Mfd
500, 1.000 et 2.000 volts.

1° Pour FILAMENTS
avec redresseurs **Oxymétal** et selfs (0,2 ohms)

2° Pour PLAQUE
avec valves ou **Oxymétal**
80, 120 et 160 volts.

3° Pour ALIMENTATION TOTALE
Types combinés.



VÉRITABLE ALTER

Résistance bobinée en carter 3 watts jusqu'à 10 prises
Type B.6 de 1.000 ohms à 100.000 ohms.
Même présentation pour le type B.7 dite universelle constituée par 10 bobinages de valeurs différentes.
Valeur totale : 37.500 ohms.

Type B1 en carter de 50 ohms à 100.000 ohms.
» B2 de 1.000 à 350.000 ohms.
B3 de 1.000 à 80.000 ohms.

Résistances bobinées de toutes les valeurs pour boîtes d'alimentation et Postes-Secteur

ablïssements M. C. B. 27, Rue d'Orléans, NEUILLY-SUR-SEINE — Tél. : Maillot 17-25

UN LIVRE QUI NE RESSEMBLE A AUCUN AUTRE

J'AI COMPRIS LA T.S.F.

PRÉFACE DU Ct R. MESNY

PAR E. AISBERG

ILLUSTRATIONS DE H. GUILAC

Un volume 150 pages de grand format (18 × 23 cm,) illustrées de 240 dessins de H. GUILAC et de 83 dessins et schémas techniques.

Sous une forme originale et souvent amusante, et sans faire appel aux mathématiques, utilisant des comparaisons inédites, écrit dans un langage clair et vivant, cet ouvrage met **à la portée de tout le monde** la théorie de la T. S. F.

Les débutants y trouveront la réponse à toutes les questions que soulève pour eux la radio-électricité.

Les amateurs expérimentés y verront, éclairés d'un jour nouveau, tous les problèmes de T. S. F. auxquels ils se sont heurtés.

Les uns et les autres, après avoir fini la lecture de ce livre sans précédent, pourront dire en toute franchise :

« J'ai compris la T. S. F. »

CET OUVRAGE A ÉTÉ PUBLIÉ en portugais, tchèque, bulgare, espéranto et roumain. D'autres traductions sont actuellement en préparation.

Notions élémentaires d'électricité. — La lampe de T. S. F. — Selfs et condensateurs. — Hétérodyne. — Emission en télégraphie et en téléphonie. — Récepteurs à galène. — Détection par lampe. — La détectrice à réaction. — Amplificateur H. F. et B. F. — Les montages genre T. P. T. 8 — Le superhétérodyne. — Le neutrodyne

Voici ce qu'en dit RADIO-MAGAZINE
(Numéro du 3 Mars 1929)

Vraiment on peut dire que voici un livre qui sort de l'ordinaire et qui nous change agréablement de trop nombreux manuels compacts et difficilement assimilables pour les profanes.

« J'ai compris la T.S.F. », c'est une très élégante monographie « romancée », ce qui donne à la T. S. F. de multiples attraits. En outre, c'est une œuvre excessivement vivante, parce que présentée sous une forme d'un dialogue humoristique entre un jeune profane Cur (non pas Curnonsky, mais Curiosus) et son oncle initié Radiol, ce qui rappelle les entretiens fameux du célèbre professeur Fabien dans l'**Universion.**

Ajoutons que c'est aussi une œuvre d'art, car le crayon spirituel de Guilac a très habilement rehaussé par un humour marginal et frontal l'intelligence de schémas bien faciles à lire.

Vous qui vous piquez, à regret de ne rien comprendre à la T.S.F., ne manquez pas de lire l'ouvrage de M. Aisberg ; vous rateriez la meilleure occasion qui vous soit offerte de vous initier.

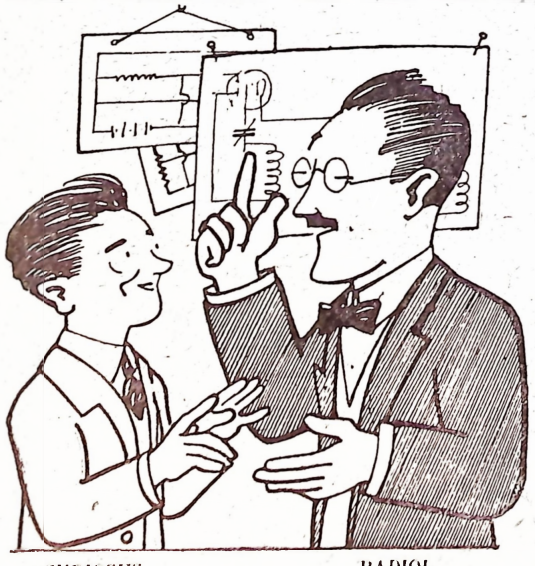
Un bon vulgarisateur ne doit pas avoir peur des difficultés. Au lieu de les contourner, il doit aller droit au devant de l'obstacle et rendre facilement compréhensibles les problèmes les plus difficiles de la matière traitée. C'est ce qu'a parfaitement compris l'auteur de cet ouvrage.

Dans sa préface le Ct MESNY dit :

« ... Je crois jeter ma semence en « bonne terre en m'adressant à ceux qui « viendront chercher dans ce livre le « plaisir de connaître.

« Ce plaisir, je suis sûr qu'ils le « trouveront dans les pages qui suivent. « M. Aisberg a eu l'excellente idée de « placer à la base de ses explications la « notion de l'électron ; tout en s'adaptant « aux idées modernes sur l'électricité, « cette manière de faire lui a permis « d'entrer bien davantage dans la nature « des phénomènes. Etant plus nouveau, « et plus près de la vérité, il est plus « attrayant... »

Le fonctionnement de tous les montages modernes est analysé dans ce Livre.



CURIOSUS RADIOL

J'AI COMPRIS LA T.S.F.
N'est pas écrit POUR CEUX

qui « bricolent » sans se soucier de comprendre ;
qui sont persuadés qu'ils ont déjà tout compris ;
qui cherchent un manuel plein de formules ;
qui sont trop paresseux pour penser ;

PRIX : Le volume broché : **15** fr. ; franco : **16** fr. **50.**

Le volume relié reliure très élégante et moderne, pleine toile, fers spéciaux à dorer : **20** fr. ; franco, **22** fr.

En utilisant le bon ci-dessous vous recevrez le volume franco de port et d'emballage, c'est-à-dire au prix de **15** fr. le volume broché et **20** fr. relié.

BON 148

E. CHIRON, Editeur
40, rue de Seine, PARIS (6e)

PUBL RAPY

UN POSTE SECTEUR
c'est évidemment le rêve !...

PLUS DE PILES

PLUS D'ACCUS

RENDEMENT INÉGALÉ

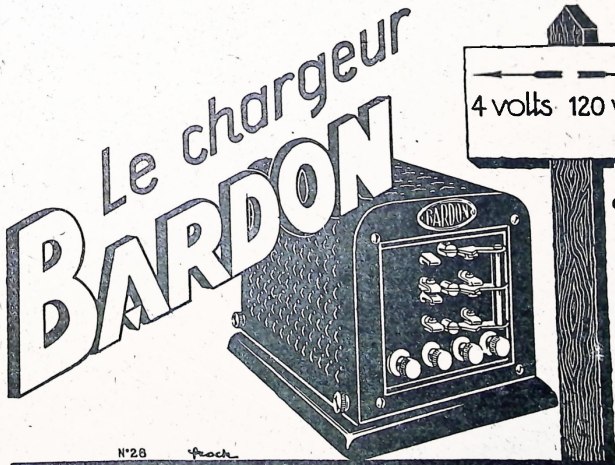
1.500 f complet

demandez la notice gratuite à...

...mais encore faut-il qu'il porte la marque LOEWE-RADIO

LOEWE-RADIO 19, rue Frédéric Lemaitre .PARIS-20e Tel. Ménilmontant 78.52

Le chargeur BARDON



résout d'une façon définitive le problème de

LA CHARGE DES ACCUMULATEURS SUR LES COURANTS DE SECTEUR

NOTICES ET TOUS RENSEIGNEMENTS SUR DEMANDE

BARDON

61, Boul. Jean-Jaurès, CLICHY (Seine)

N°28 Groch

à 350 FRANCS LAMPES COMPRISES

La Boîte d'alimentation du type universel

LE POLYVOLT

s'adaptant à tout les secteurs et débitant tous les courants nécessaires à l'alimentation des récepteurs modernes (jusqu'à 8 lampes).

Sera mise en vente par les

Établis. RADIO - AMATEURS

46, rue St-André-des-Arts, PARIS (VIe)

(Métro Saint-Michel)

LE 10 AVRIL, au prix de

1.050 fr.

Il est prudent de la commander dès maintenant vu le nombre limité des boîtes que nous pourrons passer, chaque semaine, par notre service d'essais.

LE POLYVOLT

est la boîte d'alimentation totale

la moins chère

de toutes celles qui sont en vente sur le marché français. C'est aussi

la meilleure...

CONCLUEZ !

Une erreur s'est glissée dans le prix des pièces nécessaires à la construction du

TÉTRADYNE

paru dans notre dernier N° 62.

Voici les prix exacts :

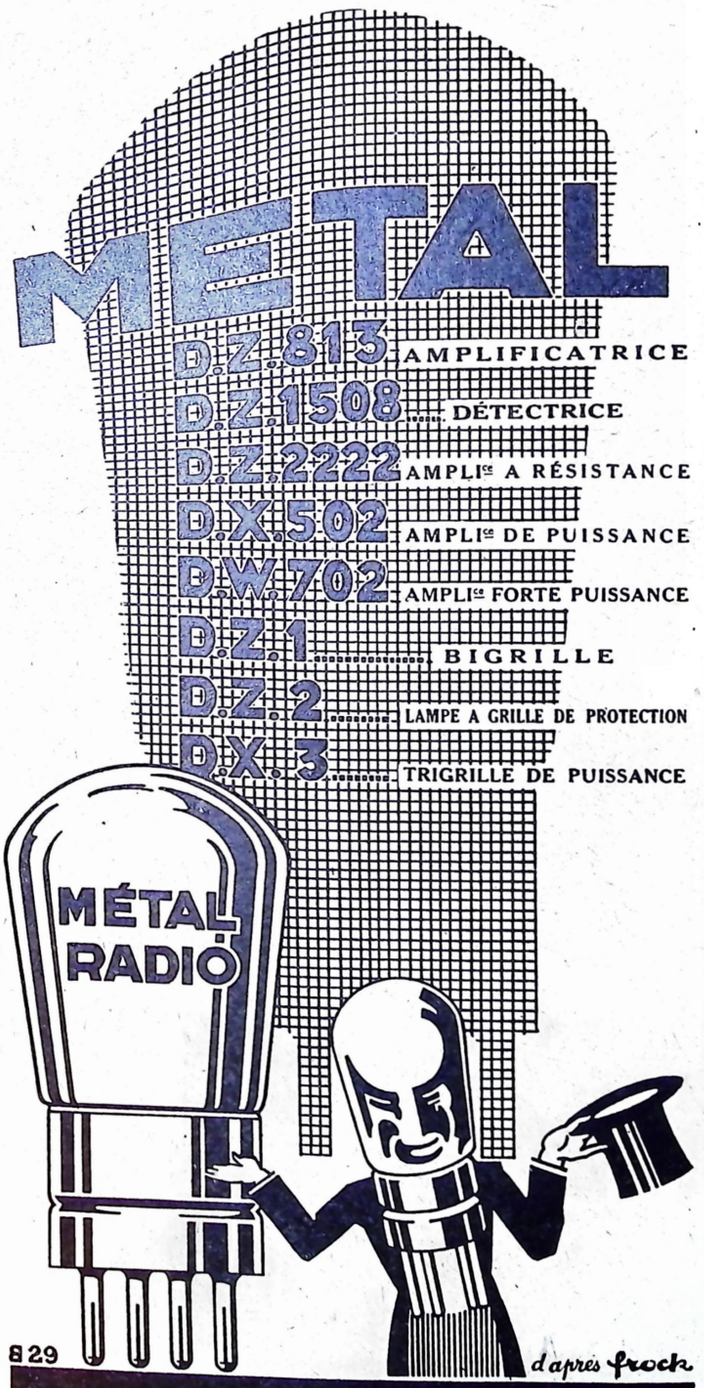
2 cond. variables de 0,5/1000 à démultipl.		110 »
1 oscillatrice spéciale P. O.-G. O. av. commutation pour cadre		60 »
1 filtre spécial accordé		55 »
1 impédance M. F.		30 »
1 self de choc 2.400 tours		28 »
1 condensateur variable type neutrodyne		25 »
1 transformateur B. F. Multirap		70 »
3 supports de lampe	6 »	18 »
1 support bigrille		8 »
3 douilles pour cadre, complètes	1.75	5.25
1 condensateur fixe de 0,2/1000		5.25
1 — — 1/1000		6.50
1 — — 4/1000		7 »
1 — — 3/1000		6.75
1 résistance fixe de 3MΩ		9 »
1 jack à 4 lames		6.50
1 panneau ébonite *Croix de Lorraine*		41.50
1 ébénisterie *ad hoc*		140. »

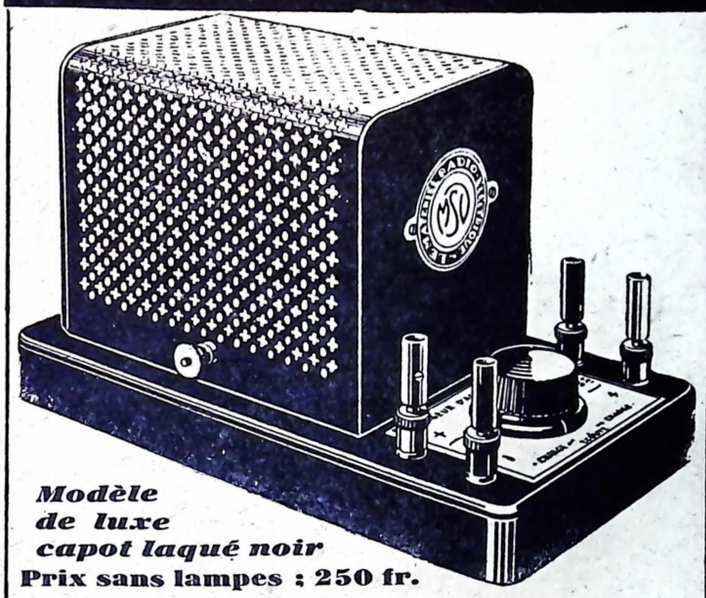
Établts RADIO-AMATEURS

46, Rue Saint-André-des-Arts

PARIS (6e)

Métro : Saint-Michel — Téléph. DANTON 48-26





Modèle de luxe capot laqué noir
Prix sans lampes : 250 fr.

PRODUCTION
du

31, Av. Trudaine
Paris (9e)

—

“ MATÉRIEL RADIO-ÉLECTRIQUE ”

“ M. S. V. ”

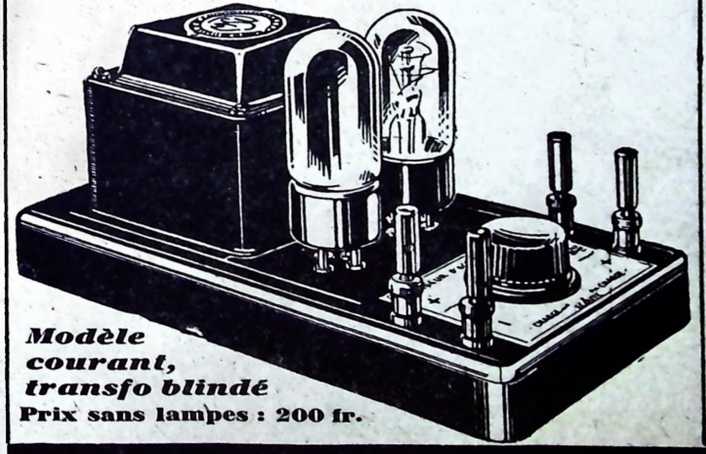
A. F. VOLLANT & J. SAPHORES, Ingénr-Constrr

1 chargeur, 2 modèles

fonctionnant indistinctement avec les valves et régulatrices : FOTOS, ORION, PHILIPS etc...

Avantages et caractéristiques communs aux deux modèles :

Charge 4, 6, 80, 120 volts. — Socle bakélite moulée. Câblage soudé et verni à l'aide des fils mêmes du bobinage, sous soupliso. — Commutateur de précision, robuste et indéréglable. — Secteur coupé à la position “ écoute ”. — Bornes universelles permettant le branchement des accus et les prises du poste par fiches bananes, etc...



Modèle courant, transfo blindé
Prix sans lampes : 200 fr.

DEUX BONS OUVRAGES

sur l'Alimentation par le Secteur

L'ALIMENTATION des Postes de T.S.F. par le SECTEUR

par Marc CHAUVIERRE
Ingénieur S. F. D. P.

Alimentation de la plaque par le courant alternatif ou continu

Chauffage de filament
(Alimentation directe)

Transformation de l'alternatif en continu

Thermo - électricité

Mise en série des filaments

Réalisations pratiques

Redresseurs à gaz rares

Un Volume in-8° de 102 pages
72 schémas et 3 dépliants

Prix : 7 fr. 50 - Franco : 8 francs

Les Solutions Modernes du Problème d'Alimentation par le Courant d'un Secteur

par P. HÉMARDINQUER
Ingénieur-Électricien

Les procédés indirects

L'alimentation sur - courant continu -

L'alimentation sur courant alternatif

Différents systèmes de redresseurs

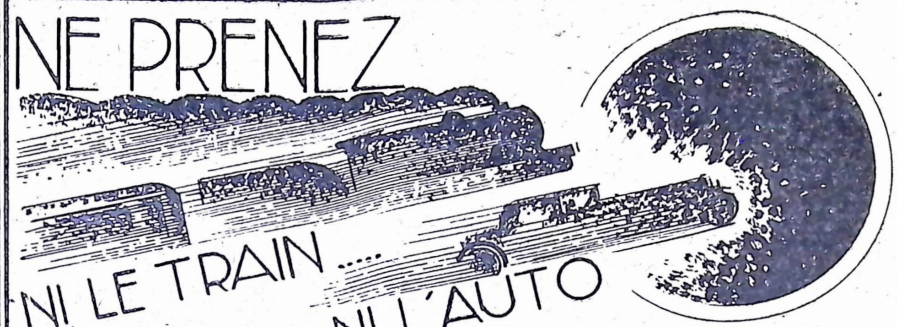
Montage des boîtes d'alimentation

Un Volume de 138 pages
142 schémas et photos

Prix : 15 francs - Franco : 16 francs

E. CHIRON, Editeur, 40, rue de Seine - PARIS (VIe)

NE PRENEZ



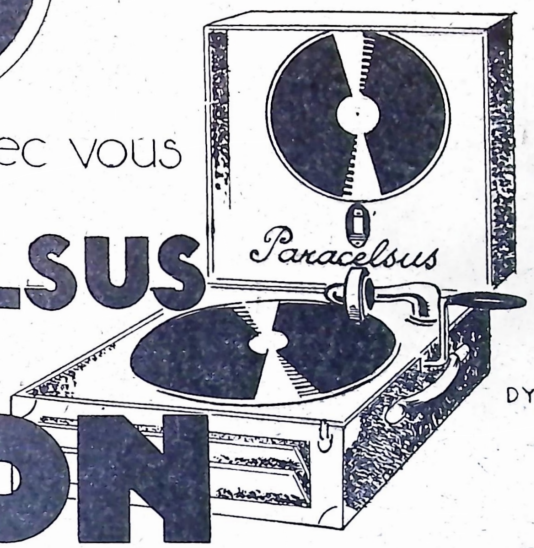
NI LE TRAIN.....

NI L'AUTO

sans emporter avec vous

le

PARACELSUS

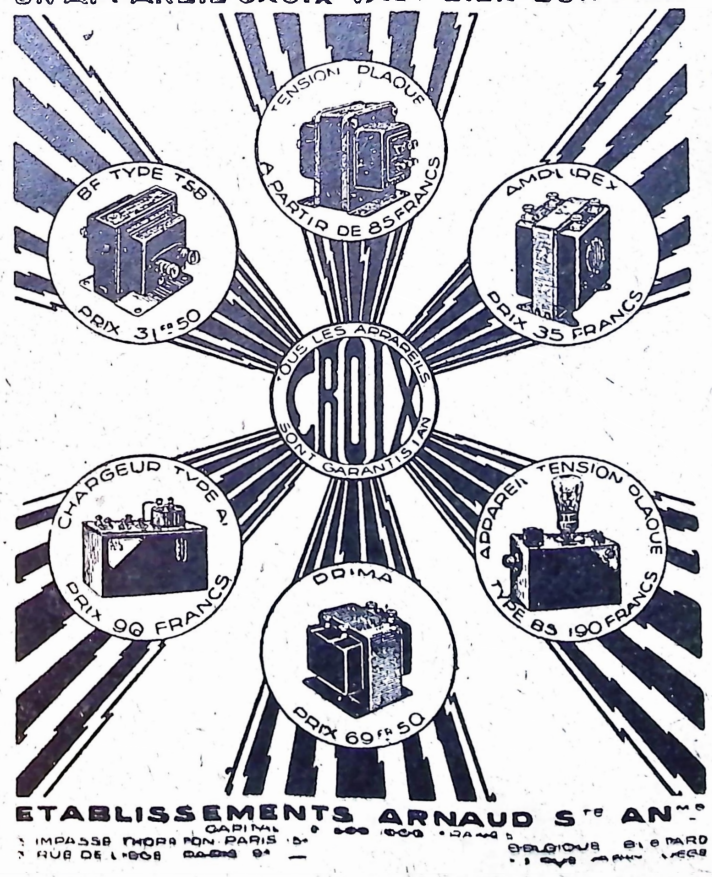


DYL

ODÉON

L'INDUSTRIE MUSICALE - PARIS

UN APPAREIL CROIX VAUT BIEN SON PRIX



ETABLISSEMENTS ARNAUD S^te AN^me

VISSEAUX

RADIO

TOUTE LA GAMME

des

LAMPES RÉSEAU

à chauffage par le courant alternatif du secteur

RADIO-VISSEAUX

Longue durée... Absence de bruit de secteur...

QUALITÉ RIGOUREUSEMENT GARANTIE

Progrès... *Nous ne sommes plus à l'âge du bois, mais au siècle de l'acier!*

Les bateaux, les wagons les automobiles, étaient en bois : ils sont maintenant entièrement métalliques.

Les postes de T.S.F. suivront le progrès, ils étaient en bois, ils seront entièrement métalliques, non seulement en raison de la facilité du montage, la robustesse et le prix de revient, mais surtout en raison des avantages techniques qu'offre le blindage.

CONSTRUCTEURS, adoptez sans tarder les postes métalliques Brougnon. Pas d'outillage à payer. Pas de quantités imposées.

AMATEURS, exigez un poste entièrement métallique, n'achetez pas de postes démodés non blindés.

Notice franco.

Éts BROUGNON, 137, rue Oberkampf, PARIS (11e)
Constructeurs des coffrets pour "SUPER TOUR DU MONDE"

le chargeur permanent
S.R.A
TYPE 29

est le meilleur marché... il ne coûte que

80 fr.

Dépense de courant insignifiante. Entretien nul (un peu d'eau de temps en temps). En vente partout. Notice sur demande.

AJAX

Ets Vve P. DELAFON et Cie 104 Ae JEAN JAURES IVRY (Seine)
TÉLÉPHONE : GOBELINS 14-78

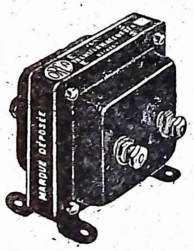
Transformateurs

Brevetés S. G. D. G.

ORÉA
MARQUE DÉPOSÉE

La seule firme spécialisée dans la basse fréquence

Transformateurs basse fréquence - Transformateurs d'alimentation
Transformateurs moyenne fréquence



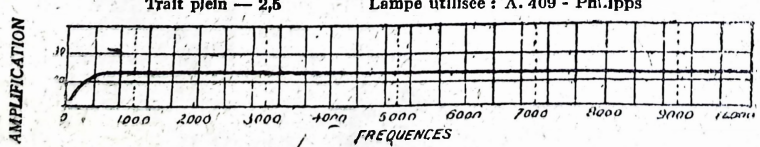
Modèle A

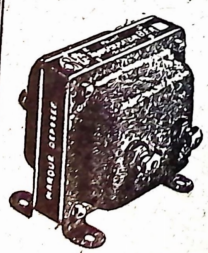
AMPLI POUR PICK-UP DE TOUTES PUISSANCES
Aucun ronflement - Pureté inégalée

Apparells de mesures pour toutes applications radio-électriques sur demande

Courbe officielle du Laboratoire National des Arts et Métiers sur un transfo **ORÉA** modèle C. rapport 1/2,5

Courbe du facteur d'amplificateur d'un étage B. F. en fonction de la fréquence
Trait plein — 2,5 Lampe utilisée : A. 409 - Philipps





Modèle C
70 fr.

Notice franco sur demande aux

Établissements ORÉA, 38, avenue d'Ivry - PARIS (13e)
Téléph. GOBELINS 81-87

RECTOX

REDRESSEUR A OXYDE DE CUIVRE

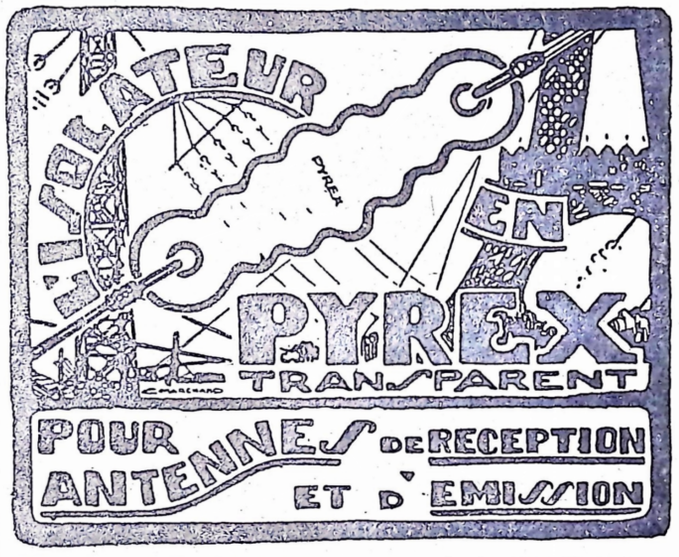
la charge des accus de T.S.F. 4 à 160 volts

l'alimentation directe et totale des postes de T.S.F.

Catalogue général 1929-30 franco sur demande

HEWITTIC – 11 Rue du Pont SURESNES (Seine)

Bureau Commercial à Paris, 44, rue de Lisbonne (8e) – Tél. Laborde 04-00, 11-54 et la suite



EN VENTE PARTOUT

LE PYREX

SOCIÉTÉ ANONYME

Au capital de **5.000.000** de francs

8, Rue Fabre-d'Églantine, PARIS (12e)

Métro : NATION Tél. DIDEROT 30-71 R. C. Seine 199-200

LES DERNIÈRES NOUVEAUTÉS EN T. S. F.

sont en stock à :

L'Approvisionnement Radio-Electrique du PARC des EXPOSITIONS

2, rue Lacretelle prolongée et 47, rue Vaugelas – PARIS (15e)

Dépositaire des Grandes Marques Françaises

Wireless, Radiotechnique, Brunet, Tudor Philips, Métal, Croix, Fotos, Pival, Céma, Hydra, Wonder, Monoplaque, Arena, Tavernier, Rexor, etc., etc...

Livraisons ultra-rapides

Fortes Remises aux Revendeurs se recommandant de La T.S.F. pour Tous

Catalogue franco **Représentants demandés**

Vient de paraître

Le volume V de

LA T. S. F. POUR TOUS

(collection de l'année 1929 sous une élégante reliure, pleine toile, fers à dorer spéciaux)

Un volume indispensable à nos nouveaux Abonnés qui ne possèdent pas les nos de 1929. - PRIX : 30 FRANCS.

E. CHIRON, Editeur, 40, Rue de Seine - PARIS

CHEZ LES CONSTRUCTEURS

Une innovation dans l'alimentation des batteries de T. S. F.

LE TUNGAR BIVOLT

L'appareil que nous allons décrire est un redresseur n'utilisant qu'une seule valve Tungar redresseuse et qu'une lampe régulatrice pour recharger simultanément la batterie de chauffage des filaments (4 V), et la batterie de tension plaque (80 ou 120 V).

L'emploi croissant, par le sans-filiste, de petites batteries d'accumulateurs a démontré l'utilité d'un redresseur robuste et de petites dimensions permettant la recharge sans avoir à débrancher constamment les batteries du poste, quand celles-ci se trouvent complètement déchargées.

Le Tungar Bivolt réalise ces conditions, il fait disparaître les incommodités jusqu'à présent inhérentes à la recharge et supprime d'un coup les difficultés de toutes sortes posées par l'alimentation des lampes.

Avec lui, plus n'est besoin, dans le but d'éliminer l'emploi des batteries, d'utiliser un redresseur branché sur le secteur alternatif. On sait que l'emploi d'un tel appareil est très coûteux ; il peut amener l'apparition de bruits de fonds et de parasites qui troublent les réceptions, en particulier celles des postes émetteurs éloignés.

En outre, dans le cas d'une panne de secteur, ce qui peut toujours arriver, il n'y a plus d'audition possible. Un groupe redresseur-batteries éloigne cette crainte.

Le Tungar Bivolt permet, nous l'avons dit, la recharge simultanée des batteries filament 4 volts de capacité normale (10 à 15 ampères-heures) et tension plaque 80-120 volts (0,8 à 1,5 ampère-heure).

La consommation pour la charge simultanée des deux batteries de 4 et 120 volts est très réduite et d'environ 65 Wh. Dans le cas d'appareils à charges séparées ou simultanées utilisant deux valves, la consommation croît rapidement pour un même débit.

Cet appareil comporte, monté sur un socle en tôle emboutie, le transformateur d'alimentation ainsi qu'un interrupteur tétrapolaire dont le support isolant porte les douilles des lampes redresseuses et régulatrice.

Le transformateur a été l'objet d'une étude très détaillée, alors que dans beaucoup d'appareils bon marché, le constructeur sacrifie la qualité du transformateur à l'apparence extérieure du capot qui l'enferme. On est parvenu à réaliser, pour le Tungar Bivolt, une élégante présentation qui complète agréablement la fabrication soignée et les qualités techniques du transformateur.

Celui-ci est du type cuirassé, comportant un circuit magnétique particulièrement bien étudié, réalisé avec des tôles de toute première qualité, ce qui réduit les pertes au minimum.

Le transformateut et le bloc interrupteur support des lampes sont protégés par un capot ajouré que complète un couvercle facilement démontable, muni de deux orifices pour le passage des lampes. Deux écrous moletés, se vissant sur les tiges de fixation des tôles du transformateur, maintiennent le capot et le couvercle. Il suffit de les enlever pour mettre à nu le transformateur et l'interrupteur.

Le transformateur est muni de prises 110, 130 volts ou 190, 200 volts au primaire et 80, 120 au secondaire.

Les connexions correspondantes sont effectuées à la mise en service, selon que l'appareil doit être utilisé pour l'une ou l'autre des tensions primaires et que l'on emploiera 80 ou 120 volts au secondaire.

Le raccordement du redresseur au batteries et au poste est fait une fois pour toutes ; les connexions correspondantes sont réalisées au moyen de fiches bipolaires à écartement standard, à raison de deux fiches côté poste, et deux fiches côté accumulateurs.

L'alimentation par le secteur se fait au moyen d'un raccord analogue à celui couramment utilisé pour certains appareils de chauffage.

L'interrupteur tétrapolaire est manœuvré au moyen d'un bouton muni d'une flèche indicatrice que l'on amène en face des indications (Charge), (Ecoute), (Arrêt), fixées sur le socle de l'appareil.

Cet interrupteur réalise simultanément toutes les connexions nécessaires, aussi bien au primaire qu'au secondaire du transformateur, pour permettre la recharge simultanée, l'écoute ou la coupure simultanée des divers circuits.

En particulier, il coupe le courant du secteur dans les positions (Ecoute et Arrêt). Dans la position (Charge), les batteries sont déconnectées du poste et reliées directement au redresseur par l'intermédiaire de l'interrupteur.

Dans ce cas, où la recharge simultanée se fait avec une seule ampoule redresseuse, le Bivolt a un pôle positif unique connecté par l'anode de l'ampoule et connecté aux deux pôles positifs des batteries. Il s'ensuit que celles-ci ont leurs pôles positifs reliés l'un à l'autre.

D'autre part, dans la position (Ecoute), les connexions du poste de T. S. F. représentent un pôle de la batterie de tension plaque à l'un des pôles de la batterie de chauffage. Il sera donc nécessaire de supprimer cette dernière connexion lorsque l'on passera à la position (Charge) puisque, à ce moment, les deux pôles X seront reliés entre eux.

Si cette précaution n'était pas prise, la batterie de tension-plaque se trouverait, dans la position (Charge), branchée aux bornes de la batterie de chauffage ou même en court-circuit.

Le Tungar Bivolt permet la recharge simultanée avec les courants recommandés suivants :

Batterie filament : 3 volts sous 1,2 ampère.

Batterie plaque : 80 ou 120 volts sous 0,06 ampère.

Ces débits ont été choisis suffisamment réduits pour n'amener aucune détérioration des batteries utilisées normalement en T. S. F.

Il est possible, en cas de nécessité, d'effectuer la charge séparée de l'une ou l'autre batterie en retirant simplement, de la position (Charge), la fiche d'alimentation de la batterie que l'on ne désire pas charger.

Il est certain que cet appareil si peu encombrant et très pratiquement conçu, remplit avec autant de succès les désirata des amateurs de T. S. F., leur rendant des services unanimement appréciés.

Possédant dès lors une boîte d'alimentation totale par accumulateurs formant bloc complet, délivrés de tout souci d'entretien, les sans-filistes éliminaient les inconvénients que présentait la recharge des batteries par les appareils spéciaux qui nécessitaient de nombreuses manipulations et étaient une source d'erreurs et d'ennuis.

LE POSTE-SECTEUR HERVOR

Les Etablissements HERBELOT ET WORMS présentent la première formule véritablement française du poste de grande série alimenté totalement sur alternatif. Que l'expression « grande série » ne suggère d'ailleurs aucune pensée déplaisante. Le récepteur Hervor est un poste à trois lampes, dont chaque élément a fait l'objet d'une étude spéciale et dont le montage est contrôlé pas à pas par des essais minutieux. En d'autres termes, les divers éléments du récepteur ont été créés pour lui et l'on ne se trouve pas en présence d'une simple réunion de matériel hétéroclite plus ou moins heureusement choisi comme le cas se rencontre si souvent dans les postes dits du commerce.

Le montage comprend, dans un seul coffret de tôle emboutie, deux parties bien distinctes : 1° l'alimentation formant socle est constituée par une valve biplaque redresseuse suivie d'un filtre ; l'alimentation filament constitué par un secondaire à prise médiane ; 2° le récepteur proprement dit, constitué par une lampe haute fréquence à écran (E 442), une détectrice (E 424) et une basse fréquence (C 443). Les deux parties sont séparées par un écran électromagnétique évitant toute induction des transformateurs 42-50 périodes sur les circuits haute et basse fréquence.

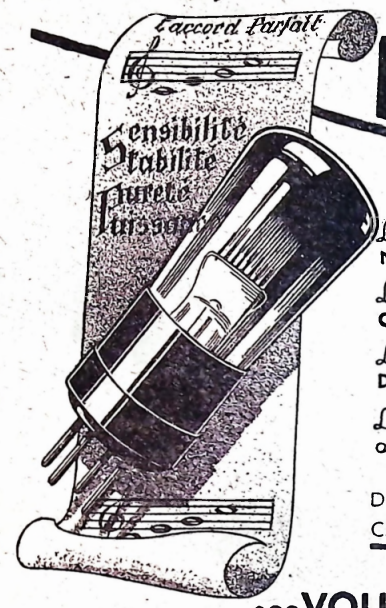
L'alimentation plaque donne 300 volts continu que l'on fait tomber le long d'une résistance de 40.000 ohms présentant les prises nécessaires à l'alimentation de la haute fréquence et de la détectrice. La résistance est une résistance bobinée et non pas un bâtonnet résistant n'offrant aucune constante d'étalonnage ; nous signalons ce simple détail qui caractérise excellemment l'esprit qui a présidé à l'étude et à la réalisation du récepteur Hervor.

L'étage haute fréquence à résonance est équipé avec une lampe à chauffage indirect ainsi que l'étage détecteur. Toute cette partie est blindée électrostatiquement et la stabilité est absolument parfaite. La lampe basse fréquence est à chauffage direct : c'est une trigrille de grande puissance dont la plaque est portée à trois cents volts. Tout le chauffage se fait en alternatif brut. Les retours de grille et les cathodes sont connectées de manière que toute espèce de ronronnement soit évitée ; en fait, il est impossible de distinguer à l'oreille que l'on se trouve en présence d'un poste-secteur.

L'accord du circuit antenne qui peut être, suivant les commodités de chacun, soit le secteur lui-même, soit une antenne classique indépendante, et l'accord de la résonance se font par deux condensateurs montés sur le même axe et commandés par le même bouton. Les bobinages d'accord de résonance et réaction ne sont pas des bobinages en vrac, mais au contraire des bobinages cylindriques aux spires soigneusement rangées et aux couplages déterminés et fixés avec précision. Ces circonstances permettent de garantir un étalonnage rigoureux des circuits.

Les Etablissements HERBELOT ET VORMS présentent également, avec le poste, leur pick-up, type S, qui est réputé pour sa fidélité et son bas prix. On avait jusqu'ici pris l'habitude de dire qu'un bon pick-up est cher : le pick-up Hervor a prouvé le contraire dès son apparition sur le marché.

UN JEU DE LAMPES



RADIOFOTOS

Les oscillatrices M 40 et MX 40 sont **SENSIBLES**.

Les moyennes fréquences C 9 et C 25 sont **STABLES**.

Les détectrices Radiofotos et la D 15 sont puissantes et **PURES**.

Les Radiofotos basses fréquences type D 9 et D 5 et les trigrilles D 100 sont **PUISSANTES**

DEMANDER LES NOTICES EXPLICATIVES ET LE CATALOGUE GÉNÉRAL DES LAMPES **RADIOFOTOS**

...VOUS DONNE ENFIN

L'ACCORD PARFAIT

ORION

AU BARIUM T.S.F.

LA LAMPE DES TECHNICIENS

En haute fréquence.....	La A4 :	**32.50**
En détectrice.....	La H4 :	**45** »
En basse fréquence.....	La L4 :	**50** »
En MF et à résistance...	La W4 :	**37.50**

Établissements BAROUCH et Cie

18, Cité Trévise - PARIS (9e)

TOUTES LAMPES D'ÉCLAIRAGE 110-130 volts — **Catalogue franco N° 61**

Sixième année — Mars 1930 — Numéro 63

LA T.S.F. POUR TOUS

REVUE MENSUELLE

Abonnement d'un An

France ..... 36 »
Etranger ..... *(voir ci-dessous)*

ÉTIENNE CHIRON, Éditeur
40, *Rue de Seine, PARIS* (6e)

Rédaction et Administration

TÉLÉPHONE : LITTRÉ 47-49
CHÈQUES POSTAUX : PARIS 53-35

PRIX D'ABONNEMENT POUR L'ÉTRANGER

Le prix d'abonnement pour l'Étranger est payable en billets de banque français ou chèques sur Paris calculés en fracns français au cours du jour.

Pays ayant adhéré à la convention de Stockholm : **45** francs
— n'ayant pas adhéré — — **50** francs

ALLO... ALLO... ICI "LA T. S. F. POUR TOUS"

NOTRE NUMÉRO SPÉCIAL

LE BUT DE CE NUMÉRO

La publication de ce numéro, entièrement consacré au problème de l'alimentation des postes de T. S. F. par le courant alternatif du secteur, constituera certes pour nos lecteurs une agréable surprise.

Elle a été motivée par le fait que des progrès considérables furent réalisés, dans ce domaine, au cours de ces dernières années. Bien qu'au fur et à mesure de leur accomplissement, notre revue les ait fidèlement reflétés, nous avons cru utile de présenter leur résumé en réunissant dans un seul numéro plusieurs articles qui se complètent mutuellement et traitent le problème sous toutes ses faces.

L'importance toujours croissante que prend le nouveau mode d'alimentation par le secteur, nécessitait de notre part une étude d'ensemble très détaillée. Cette étude est constituée par le présent numéro, à la préparation duquel ont participé nos meilleurs collaborateurs. Vu l'étendue du sujet, nous n'avons pas hésité à porter le nombre de pages de ce numéro à 80, malgré les frais supplémentaires considérables que cette décision entraîne.

SA CONSTITUTION

En tête de ce numéro, nos lecteurs trouveront avec plaisir une magistrale étude du Dr Pierre Corret, le promoteur de l'alimentation par le secteur, qui rappelle à la nouvelle génération des sans-filistes, les temps héroïques de la T. S. F., et met en évidence le rôle important joué par les AMATEURS FRANÇAIS dans la recherche de la solution du problème d'alimentation.

Ce remarquable article est suivi de quelques descriptions de réalisations pratiques de poste-secteur et de boîtes d'alimentation.

La deuxième partie de ce numéro est consacrée à des articles exposant la THÉORIE du poste-secteur. Elle s'ouvre par une étude très complète de la technique du poste-secteur, due à la plume autorisée de M. Aisberg, étude dans laquelle l'auteur de « J'ai compris la T. S. F. » donne, une fois de plus, toute la mesure de son talent de vulgarisateur.

M. H. P. consacre un article à la question particulièrement délicate de polarisation des grilles, et M. Schérer donne un aperçu des nouvelles possibilités que fait entrevoir l'utilisation des lampes à chauffage indirect.

« Hors série », nous publions la description de l'A. B.-3, la nouvelle création d'Alain Boursin. Bien que ce récepteur ne soit pas spécialement destiné à l'alimentation par le secteur, l'intérêt qu'il présente ne nous a pas permis de retarder sa publication.

NOTRE PROCHAIN NUMÉRO

Notre supplément habituel « LA TÉLÉVISION », si apprécié de nos lecteurs, a été cette fois-ci sacrifié pour que toute la place disponible soit consacrée au problème d'alimentation. Dans notre prochain numéro, on retrouvera « LA TÉLÉVISION » avec un choix particulièrement intéressant d'articles.

De même, nous n'avons pu publier, dans le présent numéro, la première liste de réponses au concours des trois lettres, qui a fourni une moisson particulièrement abondante de solutions spirituelles. Elle sera publiée dans notre prochain numéro.

D'ores et déjà, nous pouvons annoncer, pour le prochain numéro de « LA T. S. F. POUR TOUS », un article consacré à la MODERNISATION DE NOS PRINCIPAUX MONTAGES qui permettra à nos lecteurs de rajeunir leurs récepteurs. Dans cet article seront passés en revue les principaux montages qui ont été décrits dans nos pages, et des indications pratiques seront données pour leur mise à jour.

D'autre part, comme nous ne voulons point négliger les intérêts de ceux de nos lecteurs qui habitent dans les régions desservies par le secteur à COURANT CONTINU, une étude pratique détaillée de l'alimentation à partir du secteur continu sera publiée dans le prochain numéro.

Enfin des réalisations pratiques, parfaitement mises au point, et plusieurs articles de documentation compléteront ce numéro qui promet d'être particulièrement intéressant.

La Rédaction.

Question:

Pourquoi LEMOUZY n'a-t-il pas encore mis en vente des postes sur secteur ?

Réponses:

1° LEMOUZY poursuit, depuis longtemps, la mise au point d'appareils sur secteurs, mais ils ne seront mis en vente, suivant l'habitude de la maison, que lorsqu'ils seront parfaitement au point. Cela dépend moins de lui que de certaines conditions. En effet :

2° Les postes secteurs nécessitent, dans presque tous les cas, des lampes spéciales d'un prix plus élevé.

3° Les variations de tension de certains secteurs compromettent le rendement et la durée de ces lampes ainsi que la pureté des auditions.

4° Les caractéristiques de ces lampes spéciales étant différentes avec chaque marque, nous ne voudrions pas être tributaires, avec nos clients, de celle adoptée.

5° Le remplacement des lampes est toujours onéreux et parfois difficile pour la raison donnée ci-dessus.

Pour ces raisons et d'autres, que nous ne pouvons publiquement exposer, nous renonçons momentanément à la mise en vente des postes de ce genre, préférant manquer des ventes que de livrer à notre clientèle un matériel susceptible de ne pas lui donner entière satisfaction.
Nous n'abandonnons pas la question et dès que la durée moyenne sera satisfaisante nous en informerons notre clientèle.

Nous préférons pour le moment la solution de la boîte d'alimentation totale qui permet d'alimenter un poste quelconque équipé avec des lampes ordinaires. Cette solution est d'ailleurs celle qui est adoptée par les constructeurs français les plus importants et les plus réputés, Cette boîte comporte un dispositif auto-régulateur qui préserve les lampes du recepteur des effets néfastes de variation de tension du Secteur . Mise en vente probable : en Avril. Prix approximatif : 1.300 francs.

Lemouzy

Odéon 12-06

121, Bd Saint-Michel, PARIS

Les Affaires :: se traitent

à la

Foire de Paris

du 17 Mai au 1er Juin 1930

ADMINISTRATION :

23, rue Notre-Dame-des-Victoires

PARIS

Vient de paraître

LA TÉLÉVISION

VOLUME I

Collection brochée des 13 premiers numéros de LA TÉLÉVISION (jusqu'au mois de décembre 1929), réunis sous une élégante couverture.

Tous les nouveaux abonnés de **La T. S. F. pour Tous** se doivent d'acquérir ce volume qui les mettra au courant de la théorie et de la pratique de la phototélégraphie, de la télévision et du cinéma sonore et leur permettra de construire un récepteur d'images.

PRIX : 20 francs

E. CHIRON, éditeur, 40, rue de Seine, PARIS

LES PREMIERS PAS DE L'ALTERNATIF EN RÉCEPTION DE T. S. F.

Ils furent faits en France, par des amateurs, il y aura bientôt dix ans

Nous n'aurions pu mieux commencer le numéro spécial consacré à l'alimentation des postes de T. S. F par le secteur, qu'en publiant en tête le remarquable article ci-dessous dû à la plume autorisée du Dr Pierre Corret, l'un des plus célèbres pionniers de la radio-électricité.

Président du Radio-Club de Versailles, ancien vice-président de la Société des Amis de la T. S. F. et de la Société des Etudes de la T. S. F., président du Comité des Essais Transatlantiques (qui, le premier, démontra les propriétés miraculeuses des ondes courtes), le Dr Corret est, sans contestation, le précurseur de l'alimentation par le secteur, bien que sa modestie, qui constitue l'un des traits les plus marquants de son caractère, l'empêche de le dire hautement dans son article. C'est encore lui qui inventa la polarisation des grilles, aujourd'hui universellement adoptée. Ses remarquables inventions auraient pu, s'il avait voulu en profiter, lui assurer des bénéfices importants. Il a préféré en faire bénéficier tous ses frères sans-filistes...

Fidèle collaborateur de la première heure de notre revue, où il a notamment publié deux séries d'excellents articles de vulgarisation (toujours sous des pseudonymes que nous ne sommes pas autorisés de dévoiler), par suite d'une maladie, il a dû, depuis deux ans, interrompre sa précieuse collaboration.

Encore attaché au lit, il a bien voulu répondre à notre pressant appel en nous envoyant l'article ci-dessous dans lequel on retrouvera toutes ses qualités de logique et de clarté. D'autres articles, qui seront très goûtés de nos lecteurs, sont en cours.

Nous profitons de l'occasion qui nous est donnée, pour souhaiter au Dr Corret une prompte guérison qui lui permettra de recommencer son travail, pour le plus grand bien du radio-amateurisme français.

Chassez le naturel...

La forme « naturelle » de l'électricité, a-t-on dit, est la forme alternative ou vibratoire, tout comme elle est celle de la lumière, de la chaleur, des ondes hertziennes, des rayons X, etc...

C'est, en tous cas, sous forme alternative que l'électricité apparaît toujours dans les machines industrielles. Et, à considérer l'évolution de ses diverses applications, il semble bien que le courant alternatif doive supplanter partout le courant continu.

...il revient au galop !

A leur début, plus ou moins tâtonnant, c'est, en effet, le courant continu qui est, en général, utilisé. On nie même alors volontiers que l'emploi de l'alternatif soit possible. Puis, à mesure que se développe une nouvelle application, et surtout quand elle quitte définitivement le laboratoire pour faire son chemin dans le monde, le prétendu impossible se possibilise et l'on en vient finalement à constater que, sans l'alternatif, rien de pratique ou d'important, n'est réalisable là où son utilisation même avait d'abord semblé tout à fait impossible.

Alternatif « par erreur »...

Né dans la pile de Volta, le courant continu parut longtemps être la seule forme « normale » de l'électricité. Lorsque fut construite la première machine produisant du courant par la rotation de bobines entre les pôles d'un aimant, on n'en pouvait tirer, sans artifice, que du courant alternatif. Mais un courant si différent de celui de la pile paraissait tout à fait inutilisable ! Aussi le grand point de l'invention de Gramme fut-il d'ajouter à sa machine, productrice naturelle de courant alternatif, un *redresseur* tournant, monté sur le même arbre, et tout semblable à l'un de ceux qu'on vend aujourd'hui aux amateurs, pour charger à domicile leurs accumulateurs sur secteur alternatif. *Ce fut le premier des redresseurs.* Mais son action semblait si absolument essentielle, qu'il fut considéré comme une pièce constitutive de la machine génératrice elle-même et baptisé simplement *collecteur*. De sorte qu'on peut dire très exactement que le courant fourni par une machine dite « à courant continu » n'est nullement du *vrai* continu, mais seulement, *de l'alternatif* redressé mécaniquement.

Cette simple vérité étonnera sans doute plus d'un amateur d'électricité. Elle montre à quel point le courant alternatif a paru, au début des applications de l'électricité, comme une sorte... d'erreur naturelle, qu'il fallait nécessairement corriger.

...le courant continu triomphe, puis disparaît...

Les effets thermiques, chimiques et mécaniques de l'électricité semblaient ne pouvoir s'obtenir convenablement qu'à l'aide de courant continu.

...dans l'éclairage...

Le chauffage du filament des lampes à incandescence pouvait bien, en principe, être réalisé avec de l'alternatif, mais, surtout à l'apparition des lampes à filament métallique, on craignait pour la durée de ce fil fragile, si on lui appliquait un courant de nature aussi... trépidante ! L'immense majorité des lampes à incandescence n'en est pas moins alimentée aujourd'hui, sans dommage pour le filament, par du courant alternatif.

...dans l'électrolyse...

L'électrolyse, la charge des accumulateurs, semblaient bien, par leur nature même, devoir être pour tou-

jours le refuge inviolable du courant continu ! Grâce aux redresseurs, de plus en plus parfaits, que fournit maintenant l'industrie, l'heureux usager du courant alternatif, si essentiellement transformable et si adaptable à tous les besoins, plaint le pauvre abonné des secteurs dits « continus », à qui le courant redressé n'est fourni que sous une tension immuable qui le rend impropre à bien des utilisations.

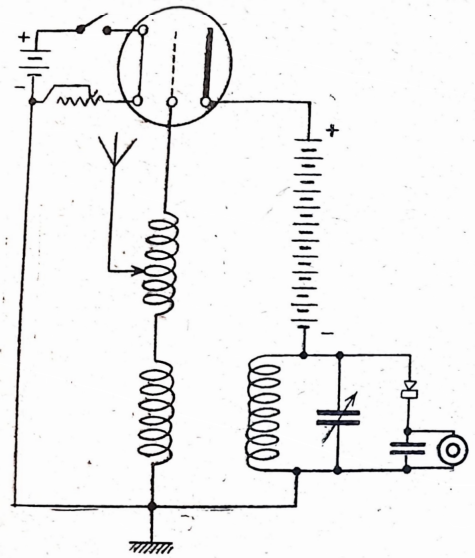


Fig. 1. — Montage classique d'un étage d'amplification en haute fréquence à résonance devant un détecteur à galène.

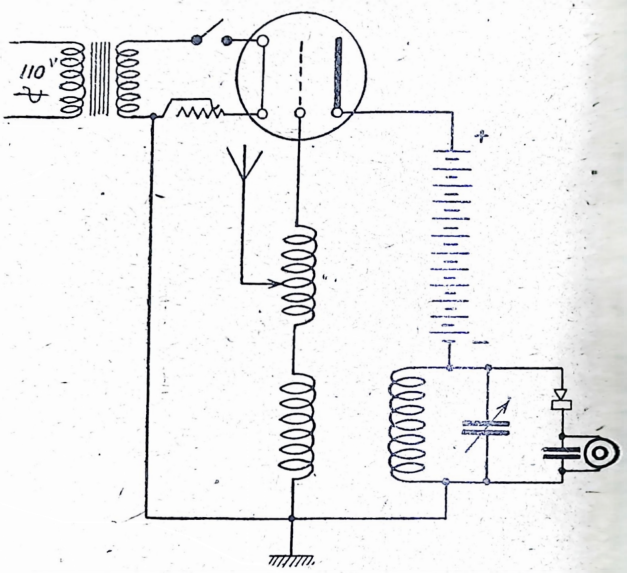


Fig. 2. — Le montage de la figure 1 peut, sans modifications, être utilisé avec chauffage du filament par courant alternatif.

...dans les moteurs...

Le moteur à courant continu a longtemps nargué, grâce à ses qualités de souplesse et de facile démarrage en charge, son parent pauvre alternatif, qui était assez dépourvu de ces précieux avantages. Deux, puis trois courants alternatifs ont fait alliance contre lui, et sous les noms impressionnants de « diphasé » et de « triphasé », lui ont ravi son orgueilleuse souveraineté, en se passant, au surplus, du fragile et délicat organe qu'est toujours le fameux collecteur.

...dans les appareils producteurs de Rayons X...

Les rayons X n'étaient obtenus, au début, qu'au moyen de courant continu alimentant une bobine de Ruhmkorff munie d'un interrupteur. Un médecin radiologiste ne pouvait s'installer, à Paris, que dans les quartiers desservis par un secteur continu. L'offensive de l'alternatif en ce domaine a commencé par l'emploi d'interrupteurs rotatifs synchronés permettant d'alimenter la bobine sur du courant alternatif en le coupant « au bon moment ». Elle s'est continuée par l'utilisation de transformateurs industriels, remplaçant la bobine et fonctionnant, naturellement, sur alternatif, avec redressement mécanique du courant sous haute tension au moyen d'un dispositif dit « contact tournant ». Aujourd'hui une installation radiologique puissante ne peut plus fonctionner que sur alternatif. Le transformateur industriel a triomphé définitivement ; la haute tension est redressée au moyen de valves kénotrons (comme dans les alimenteurs de tension de plaque des amateurs de T. S. F., mais avec des modèles beaucoup plus puissants) ; et, pour les traitements radiothérapiques, on produit couramment les rayons X, en faisant passer dans un tube constitué, en principe, comme une lampe de T.S.F. sans grille, un courant de 3 milliampères sous la... tension de plaque de 200.000 volts, — ce qui fait une pilule de plus d'un demi-kilowatt ! Malgré la crise du logement, les médecins radiologistes doivent maintenant refaire leurs paquets et abandonner les quartiers à secteur continu qu'ils avaient naguère préférés, — à moins qu'ils ne se décident (ô ironie !) à transformer leur courant continu en courant alternatif au moyen d'une machine spéciale, dite « commutatrice », qui a pour effet de détruire, à domicile, l'effet de redressement produit par le collecteur à l'usine génératrice.

C'est exactement l'inverse de ce que fait l'amateur de T. S. F. en redressant chez soi le courant alternatif pour charger ses accumulateurs.

...dans la T. S. F...

Ces considérations historiques et rétrospectives me venaient à l'esprit en constatant l'envahissement progressif de la T. S. F. par le courant alternatif.

...à l'émission...

Les premiers postes émetteurs, comme les premières installations de rayons X, fonctionnaient sur courant continu, avec interrupteur et bobine de Ruhmkorff. Mais l'émis-

sion devint rapidement le domaine du transformateur sur courant alternatif et même, plus récemment, de l'alternateur à haute fréquence.

...où le naturel revient...

Je me souviens pourtant du cas particulier, assez amusant, d'un professeur d'une Faculté des Sciences de province, illustrée par une des lumières de la T.S.F. Peu d'années avant la guerre, un meeting d'aviation avait lieu à proximité de la ville où siège cette Faculté. Le professeur avait décidé de transmettre, par T. S. F., un bulletin météorologique aux organisateurs du meeting. Ne disposant que de courant alternatif et du matériel de son laboratoire, voici comment il avait organisé son poste émetteur. Un transformateur abaissait la tension alternative du secteur, et une soupape électrolytique redressait le courant, qui chargeait des accumulateurs. Une fois obtenu le bienheureux courant continu, un interrupteur le rendait discontinu, puis, par un juste retour des choses d'ici bas, une bobine de Ruhmkorff élevait la tension primitivement abaissée et retransformait finalement le courant continu en un dissymétrique courant alternatif, qui alimentait les circuits d'émission.

Grâce à quoi, le meeting d'aviation eut son bulletin météorologique...

...avec une petite vengance...

...Et grâce à quoi aussi, le professeur récolta « subséquemment » de l'administration des P. T. T., gardienne jalouse et vigilante de nos institutions télégraphiques, une amende de 20 francs-or, pour avoir, illégalement, lui, fonctionnaire de la République, « transmis des signaux d'un lieu à un autre » et fait connaître ainsi la direction et la vitesse du vent, ce qui, à l'époque reculée de l'an de grâce 1851, fut déclaré officiellement subversif et attentatoire à la sûreté de l'Etat.

...et à la réception...

Que le courant alternatif ait régné de bonne heure en maître sur l'émission radiotélégraphique, cela n'a rien que de très naturel. A l'émission il faut, en effet, de la puissance, pour porter loin, et le moyen de faire du bruit, pour se faire entendre.

L'alternatif fournissait l'une et l'autre.

La note, musicale ou non, qui caractérisait les émissions télégraphiques « amorties », n'était, somme toute, à l'émission, que le « bourdonnement » qu'on cherche à éviter à la réception sur alternatif. Elle « bourdonnait » avec une tonalité

T. S. F.
REVUE MENSUELLE
DE
RADIOTÉLÉGRAPHIE & RADIOTÉLÉPHONIE
SOMMAIRE
JANVIER 1913

Fac-similé de la page de couverture du premier numéro de *T. S. F.*, daté du mois de janvier de 1913 (!). L'unique exemplaire de cette première revue française de T. S. F. nous a été aimablement prêté par son directeur, M. Flayelle, qui voudra bien trouver ici nos plus sincères remerciements. Dans un de nos prochains numéros, nous comptons, d'ailleurs, consacrer quelques colonnes à l'histoire pleine d'intérêt de cette revue.

d'autant plus aiguë qu'il y avait plus de périodes par seconde dans le courant d'alimentation.

Mais ce qui fait le bonheur des uns, fait le malheur des autres ! Puissance et bruit, indispensables à l'émission, ne conviennent guère à la réception...

Pour la puissance, passe encore. Qui peut le plus, peut le moins, et, là où l'on dispose d'un excès d'énergie, on peut, évidemment, n'en utiliser qu'un peu. Je ne dis pas « un tout petit peu », car les puissants haut-parleurs d'aujourd'hui sont bien contents de trouver dans le transformable alternatif l'assez gros « peu » que réclame leur vorace appétit. C'est d'ailleurs de l'*émission sonore* qu'ils font ; ce n'est plus de la simple réception. Avec ce qu'ils consomment, il serait facile de télégraphier, sur ondes courtes, jusqu'aux antipodes.

Mais, le bruit !... La réception n'en a absolument que faire ! Elle a besoin, tout au contraire, du plus parfait silence, pour pouvoir écouter au mieux le bruit des autres, voire maintenant leurs concerts ou les hoquets syncopaux qualifiés « miousic » par certaines peuplades civilisées et dont l'éther est saturé.

...où se manifeste une grave impossibilité...

Ce bruit, qui semblait devoir inévitablement accompagner l'emploi du courant alternatif, empêchait les techniciens de s'arrêter même à l'idée de la possibilité d'alimenter un récepteur par un tel courant. Pensez donc ! La réception de T. S. F. a pour objet de déceler *d'infimes* variations de tension ou de courant dans certains circuits. Et vous prétendriez alimenter ces circuits par un courant présentant lui-même des variations *énormes* et infiniment plus grandes, en tous cas, que celles qu'il s'agit de déceler !...

...incapable, pourtant, de rebuter un amateur.

Comme pour les ondes courtes, jugées également inutilisables, il fallait l'impavide assurance d'un amateur et son beau mépris des « impossibilités » techniques pour oser, sans scrupules, essayer ce qui n'était pas réputé possible.

Bien sûr, en mettant l'alternatif sur un récepteur quelconque, on est immédiatement gratifié d'un ronflement terrible.

C'était prévu.

Une intéressante propriété de l'amplification H. F. à résonance ; le chauffage par l'alternatif.

Mais un amateur de Montpellier, M. Marcel Moye, professeur à la Faculté de Droit, qui utilisait le

montage classique d'amplification en haute fréquence à résonance devant un détecteur à galène (fig. 1) et que la recharge de ses accumulateurs « empoisonnait », s'avisa un jour d'essayer de chauffer le filament de sa lampe avec de l'alternatif (fig. 2). Et il constata... que cela marchait très bien et sans manifestation du terrible ronflement.

Par une lettre en date du 22 février 1921, il fit part de sa très intéressante constatation à la *T. S. F. Moderne*, qui était, à cette époque, la seule revue de T. S. F. (1), et dont j'étais le rédacteur.

Avant de faire connaître aux lecteurs la communication de M. Moye, je voulus, comme il était de mon devoir de rédacteur consciencieux, vérifier la précieuse propriété du montage à résonance.

C'était exact. Il n'y avait pas de ronflement. La bobine du circuit oscillant intercalé dans le circuit de plaque constituait, pratiquement, un court-circuit pour la basse fréquence de l'alternatif, tandis que l'accord de ce même circuit apportait un très grand obstacle à la haute fréquence et la dérivait vers le circuit détecteur-téléphone.

Un petit défaut...

La vérification était faite sur les signaux télégraphiques de la Tour Eiffel, puisque, à cette époque, il n'y avait pas encore de téléphonie. Dans l'intervalle des signaux, le silence était parfait, mais les signaux eux-mêmes n'étaient pas aussi purs qu'avec le chauffage du filament par accumulateur. Leur son était vibré ; ils avaient, passez-moi l'expression,... un petit pois dans leur sifflet.

Le fait n'était pas très étonnant. On change en effet beaucoup l'amplification, si l'on transporte le retour du circuit de grille, de l'extrémité négative à l'extrémité positive du filament. Ici, sous le chauffage alternatif, c'était une même extrémité qui devenait alternativement positive et négative, avec le même résultat. De plus, quand la grille devenait positive, il passait un courant dans le circuit de grille, et, quand elle était négative, il n'en passait pas. D'où la vibration du son.

...et un bon remède : la polarisation négative de grille...

Pour combattre ce défaut, je polarisai négativement la grille à l'aide d'une petite batterie de 4 à 8 volts,

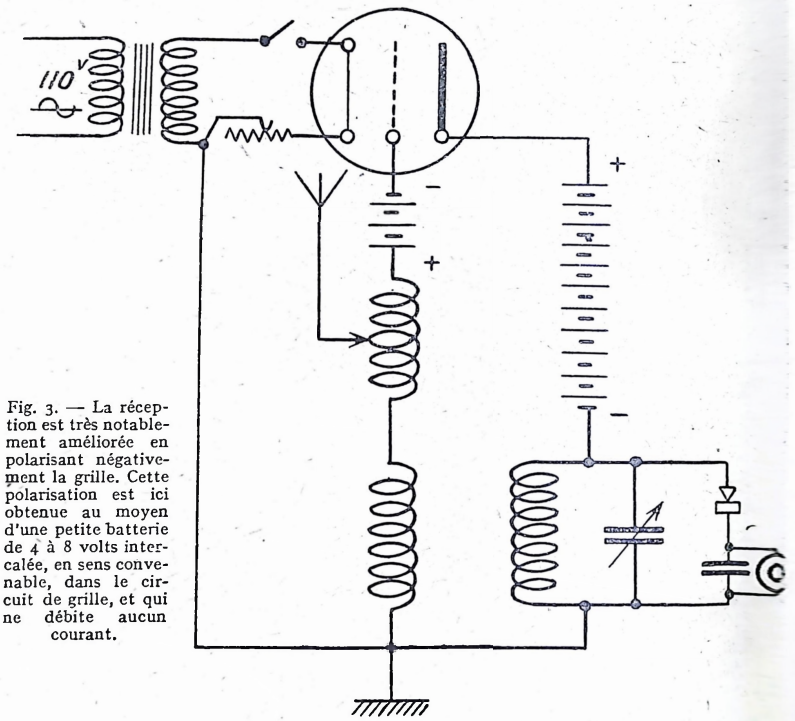


Fig. 3. — La réception est très notablement améliorée en polarisant négativement la grille. Cette polarisation est ici obtenue au moyen d'une petite batterie de 4 à 8 volts intercalée, en sens convenable, dans le circuit de grille, et qui ne débite aucun courant.

en éléments pour lampe de poche (fig. 3). Le résultat fut excellent : le son devint presque parfaitement continu et l'intensité fut nettement augmentée. C'est avec ce perfectionnement que fut publié le montage de M. Moye, dans le numéro d'avril-juillet 1921 de la *T. S. F. Moderne*.

...qui eut de grands effets.

Chose curieuse, M. Moye ne reconnut pas, à cette époque, l'intérêt de la polarisation négative de grille. Il la trouva sans effet. Son importance devait pourtant se montrer très grande pour la réception sur alternatif. Ce fut elle, en particulier, qui permit l'amplification e basse fréquence, et il n'est pl aujourd'hui de récepteur sur alte natif qui ne la comporte, sous u forme ou sous une autre. On sa qu'aux Etats-Unis, la réception s alternatif jouit maintenant d'u vogue à peu près exclusive. Il y quelques mois, je reçus la visi d'un envoyé de la *Radio Corporati of America*. Il venait me demander numéro d'avril-juillet 1921 de *T. S. F. Moderne*, épuisé au siège cette revue. La puissante compag américaine était en procès au su de la polarisation négative de gri dans les récepteurs sur alternatif, elle voulait prouver à quelque acc parer que, dès 1921, cette polari tion avait été mise dans le doma public par un amateur français. U ami, qui est ingénieur-conseil matière de propriété industriel prétend que j'ai été bien... (ici nom d'un fruit juteux), à cette époq de ne pas prendre un brevet. Q voulez-vous, un amateur de ce tem là ne songeait guère aux brevets et était très heureux de communiqu un bon « tuyau » aux camarades.

(1) Mais non la première, comme on l'a dit. La première revue de T. S. F. française fut *T. S. F.*, fondée, avant la guerre, par un amateur, M. G. Flayelle, de Valenciennes. Je suis heureux d'en rappeler ici le souvenir.

La tension de plaque par l'alternatif.

Le premier montage de M. Moye, ne comportait que le chauffage du filament par courant alternatif. Le plus gros « empoisonnement », celui de l'accumulateur, était supprimé. Restait la batterie de plaque. Elle n'était, à la vérité pas bien gênante, car, sur une seule lampe, elle pouvait durer longtemps. Mais l'appétit vient en mangeant, et M. Moye eut tôt fait de l'expulser à son tour, et d'installer l'alternatif également dans le circuit de plaque. La suite de l'article de la *T. S. F. Moderne* (août 1921) donnait le montage de la figure 4, où le chauffage du filament et la tension de plaque étaient tous deux assurés par le courant alternatif. A la batterie de plaque avait été simplement substitué un condensateur de grande capacité, constamment rechargé dans le même sens au moyen de courant alternatif redressé par une lampe fonctionnant en soupape et chauffée elle-même par du courant alternatif. C'est le dispositif encore couramment employé aujourd'hui. Comme, en ce temps-là, le commerce ne fournissait pas de valves spéciales de redressement, une lampe ordinaire de T. S. F. était utilisée comme valve, après réunion extérieure de ses connexions de grille et de plaque. En raison, d'autre part, de la faible consommation d'une seule lampe, un seul condensateur d'un ou deux microfarads était suffisant, sans l'aide de bobines de self-induction pour atténuer davantage les effets de l'ondulation du courant redressé et de l'alimentation intermittente du condensateur par une seule alternance de l'alternatif. L'effet sélecteur du circuit oscillant intercalé dans le circuit de plaque était, par ailleurs, suffisant pour éliminer tout ronflement.

Dans le montage d'essai et dans le schéma de la figure 4, trois transformateurs différents servaient respectivement au chauffage du filament de la lampe de réception, de celle de redressement, et à l'alimentation en courant de plaque. Il était évident qu'un unique transformateur à trois secondaires pourrait remplir, à lui seul, les mêmes fonctions. Cette simplification fut immédiatement réalisée, grâce à l'intérêt que portait déjà à l'emploi de l'alternatif en T.S.F. un fabricant de transformateurs pour sonneries électriques, bien connu aujourd'hui de tous les amateurs utilisant l'alternatif.

Le retour des circuits au milieu du filament...

Le numéro de septembre 1921 de la *T. S. F. Moderne* apportait, avec la fin de l'article, un nouveau perfectionnement, dû encore à des amateurs.

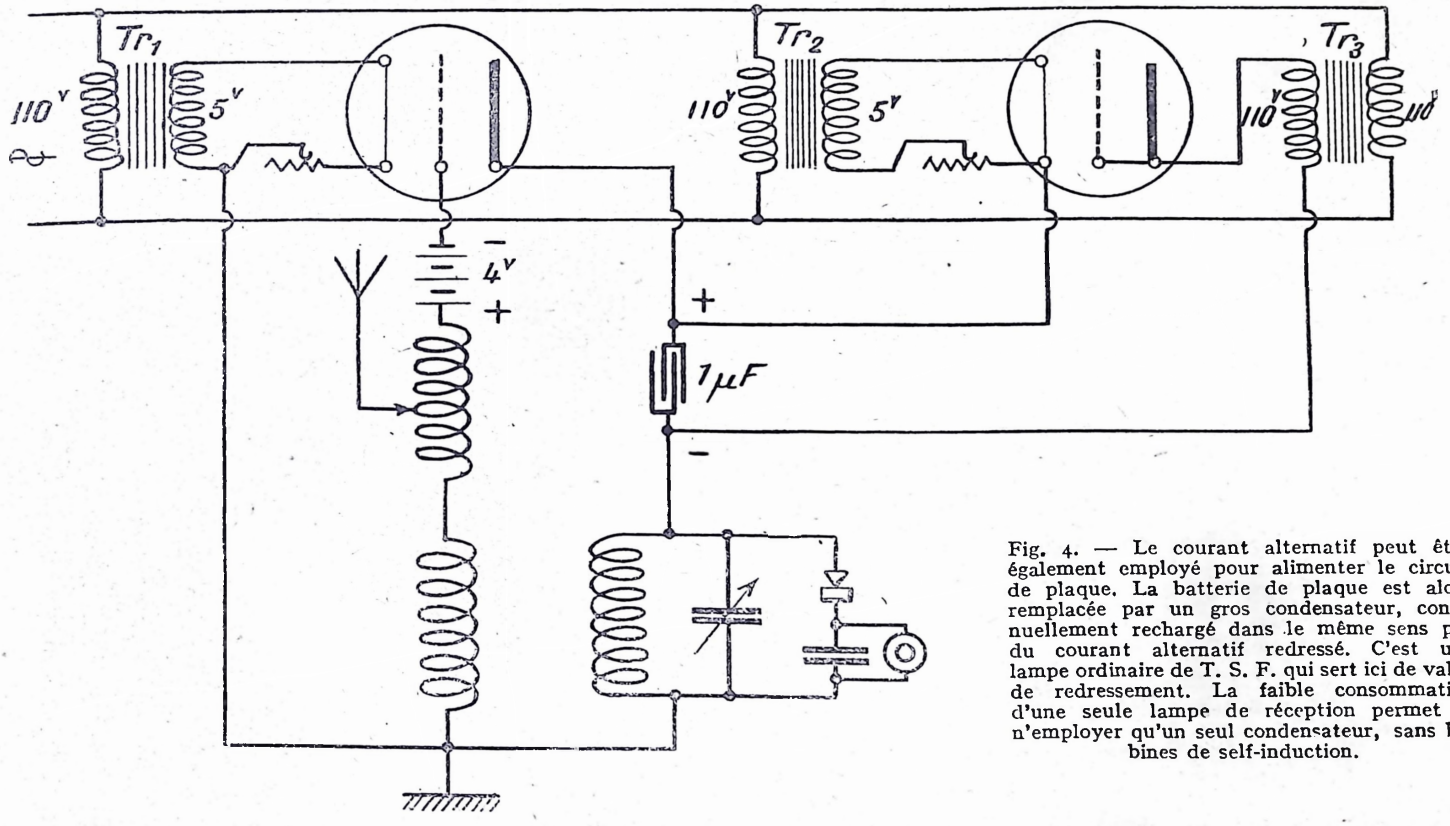


Fig. 4. — Le courant alternatif peut être également employé pour alimenter le circuit de plaque. La batterie de plaque est alors remplacée par un gros condensateur, continuellement rechargé dans le même sens par du courant alternatif redressé. C'est une lampe ordinaire de T. S. F. qui sert ici de valve de redressement. La faible consommation d'une seule lampe de réception permet de n'employer qu'un seul condensateur, sans bobines de self-induction.

Dans les montages de M. Moye, le retour des circuits de grille et de plaque se faisait à l'une des *extrémités* du filament, avec l'inconvénient, signalé plus haut, de la variation alternative du potentiel de cette extrémité, qui rendait le son vibré.

La polarisation négative de la grille avait presque entièrement fait disparaître ce défaut, mais il persistait cependant encore une légère trace de vibration. La perfection absolue n'était pas atteinte.

...par potentiomètre...

Négligeant cette polarisation, M. J. Brégi fit le retour du circuit *de plaque*, non plus à l'une des *extrémités* du filament, mais *au milieu* d'un potentiomètre branché entre ces extrémités, ce qui était l'équivalent électrique d'un retour au milieu inaccessible, du filament lui-même (fig. 5).

On découvrait, en même temps, qu'un amateur d'Australie, M Joseph G. Reed, avait eu, plus tôt que M. Brégi, la même idée, qu'il avait fait connaître dans le numéro de janvier 1921 des *Radio News*. Le montage de M. Reed (fig. 6) était, en fait, bien meilleur que celui de M. Brégi, car il ne faisait pas retour que du circuit de plaque au milieu du potentiomètre, mais également du circuit *de grille*, ce qui est beaucoup plus important, car c'est la grille qui est le véritable « point névralgique » des montages sur alternatif.

Les deux amateurs n'avaient d'ailleurs fait que retrouver, séparément et sans le savoir, un dispositif général précédemment préconisé par M. G. Barthelémy, ingénieur E.S.E., dans un brevet du 30 août 1919, pour « l'alimentation de la cathode d'un tube à vide par un courant de nature et de forme quelconques sans perturbation dans le circuit de l'anode principale ».

M. Reed avait d'abord essayé de faire réellement le retour des circuits de grille et de plaque au milieu du filament. Il avait utilisé pour cela une lampe à deux filaments en série et fait la connexion entre les deux, mais les résultats n'avaient pas été satisfaisants, les deux filaments n'étant pas assez exactement semblables. En branchant un potentiomètre aux bornes d'un filament unique, il fut, au contraire, possible de trouver exactement le milieu électrique du système ainsi constitué, et, en montant le récepteur selon le schéma de la figure 6, le violent ronflement dû à l'alternatif s'élimina par un réglage précis de la position du curseur du potentiomètre.

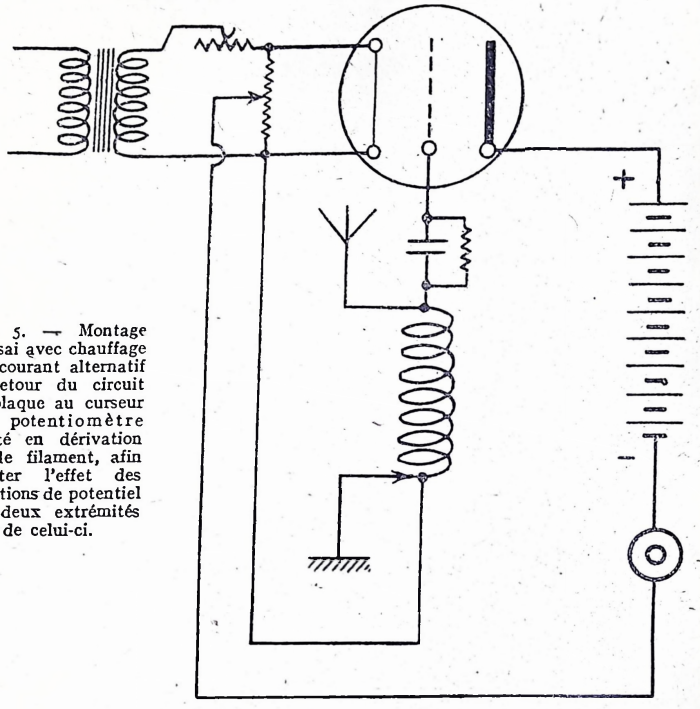


Fig. 5. — Montage d'essai avec chauffage par courant alternatif et retour du circuit de plaque au curseur d'un potentiomètre monté en dérivation sur le filament, afin d'éviter l'effet des variations de potentiel aux deux extrémités de celui-ci.

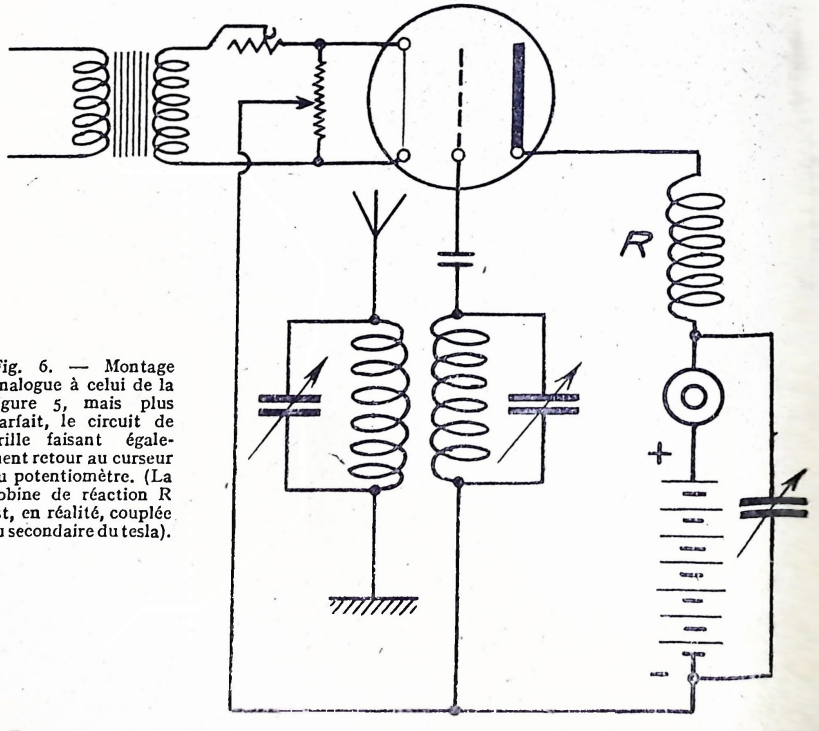


Fig. 6. — Montage analogue à celui de la figure 5, mais plus parfait, le circuit de grille faisant également retour au curseur du potentiomètre. (La bobine de réaction R est, en réalité, couplée au secondaire du tesla).

Un bourdonnement très léger persistait cependant à la position du minimum, mais si faible qu'il n'apportait aucun obstacle à la réception, à Sidney, de stations télégraphiques aussi éloignées que Cavite, aux Philippines (à plus de 6.000 kilomètres). Dans le montage de M. Brégi, les signaux étaient également vibrés et il persistait entre eux un son musical analogue à celui bien connu des amateurs dont le récepteur subit

l'induction d'un secteur alternatif. La perfection absolue n'était donc pas atteinte non plus par le procédé du potentiomètre.

Il faut d'ailleurs remarquer que M. Reed et M. Brégi n'employaient, ni l'un, ni l'autre, le circuit de résonance dans le circuit de plaque, ni la détection par galène, mais qu'ils faisaient remplir à leur lampe, la fonction détectrice, ce qui est resté très délicat jusqu'à l'apparition des lampes spéciales pour alternatif. Au reste, une légère vibration dans le son de signaux télégraphiques n'avait aucun invconénient, puisque certains d'entre eux étaient déjà fortement vibrés à l'émission.

...par transformateur à prise médiane.

Le brevet de M. Barthélemy, dont la *T. S. F. Moderne* reproduisait le texte, spécifiait que, « bien entendu, le potentiomètre pouvait être remplacé par tout autre appareil approprié, pourvu toutefois qu'il remplisse les mêmes conditions ». Le rédacteur de la revue indiquait, à ce propos, qu'un transformateur avec prise au milieu du secondaire permettrait de réaliser un dispositif analogue, sans qu'il soit besoin d'appareil supplémentaire comme un potentiomètre, et il en faisait lui-même l'application à l'alimentation totale d'un hétérodyne sur alternatif. Il suggérait également que l'imperfection des résultats obtenus par M. Reed et par M. Brégi disparaîtrait très vraisemblablement si, au retour des circuits de grille et de plaque au point milieu du filament était ajouté le perfectionnement, qui lui était cher, de la polarisation négative de grille.

Montages à plusieurs lampes.

Les premiers essais de M. Brégi, avaient été faits sur un amplificateur à résistances à trois lampes, puis sur le montage simple à une lampe de la figure 5. M. Moye, étudiait, d'autre part, l'emploi de l'alternatif dans un amplificateur à quatre lampes, dont il annonçait obtenir des résultats encourageants.

Quelques mois après la publication des premiers montages rappelés ci-dessus, le numéro de juin 1922 de la *T. S. F. Moderne* donnait celui employé par M. Moye pour deux étages d'amplification en haute fréquence devant détecteur à galène et entièrement alimenté en alternatif (fig. 7). Le premier étage était à résistances. Pour le second, avait été conservé, naturellement, le montage à résonance qui était la base même du système. Un condensateur, placé entre la plaque de la deuxième lampe et la grille de la première, permettait d'utiliser la réaction électrique, dite, on ne sait pourquoi, électro-statique.

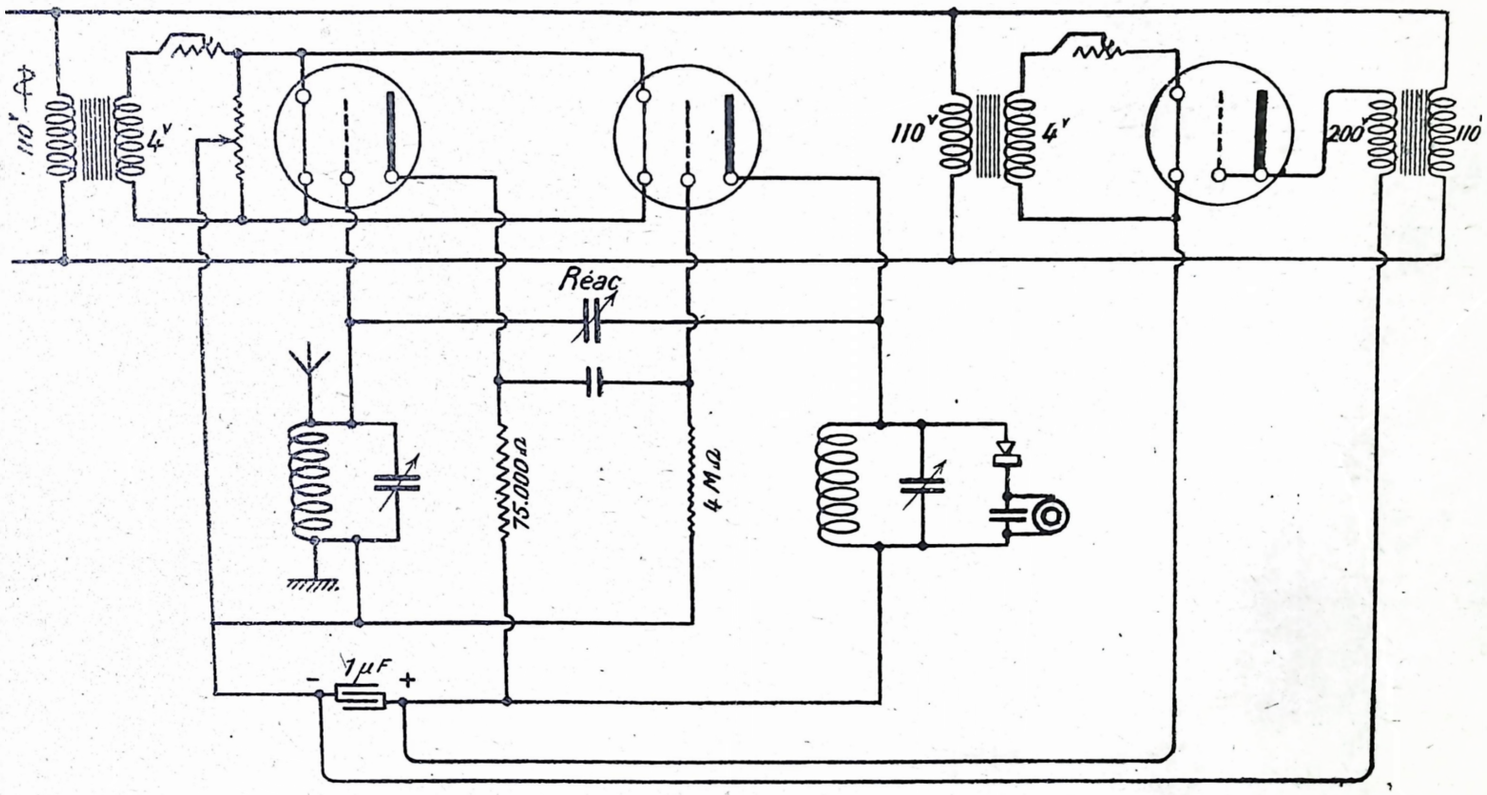


Fig. 7. — Montage à deux étages d'amplification en haute fréquence devant détecteur à galène, fonctionnant entièrement sur alternatif. Le premier étage est à résistances, le second à résonance, et le retour des circuits de grille et de plaque se fait, sans polarisation négative, sur le curseur d'un potentiomètre, comme dans la figure 6. La plaque de la deuxième lampe est reliée à la grille de la première par un condensateur de réaction.

Ainsi qu'on le voit, M. Moye avait adopté le retour des circuits sur potentiomètre, mais *il restait rebelle à la polarisation négative de grille.*

Pourquoi, après avoir annoncé des résultats « encourageants » sur un amplificateur à quatre lampes, ne donnait-il définitivement qu'un montage à deux lampes seulement ? Probablement parce que l'unique lampe employée comme valve se montrait insuffisante pour alimenter quatre circuits de plaques, bien que la tension secondaire du transforma

teur ait été portée à 200 volts, pour compenser la chute de tension dans la lampe de redressement. Il eût fallu utiliser un modèle plus puissant ou redresser les deux alternances.

Un amateur d'Arcachon indiquait d'ailleurs avoir obtenu des résultats satisfaisants, sur la téléphonie naissante de la Tour Eiffel, avec un amplificateur à trois lampes, monté d'après les données de M. Moye et dont le chauffage seul était assuré par du courant alternatif. Le rédacteur de la revue, considérant, d'autre part, que l'accumulateur de chauffage, avec la nécessité de ses recharges, était la seule véritable source d'ennuis pour l'amateur, trouvait déjà très satisfaisante, pour un récepteur à lampes assez nombreuses, la formule : alternatif pour le chauffage et continu par pile pour la tension de plaque. Il en donnait l'application dans l'amplificateur à quatre lampes à résistances de la figure 8, où étaient *simultanément* employés le retour des circuits sur une prise médiane au secondaire du transformateur de chauffage et la polarisation négative des grilles.

Courant redressé pour le chauffage du filament.

Dans le même numéro, un autre amateur, M. Paul Dapsence, posait une question qui a été prise, depuis, en sérieuse considération : avec chauffage direct par courant alternatif, la température du filament et, par suite, l'émission d'électrons, devaient présenter de continuelles variations, se traduisant par un « hachage » de la réception. Il proposait donc, pour le chauffage, l'emploi de courant redressé par une soupape électrolytique et aplani par une petite batterie tampon, improvisée avec de simples lames de plomb des dimensions d'une carte à jouer. Il avait ainsi obtenu d'excellents résultats sur un amplificateur en haute fréquence à résistances, à trois lampes.

Le Radio-Club Suisse était même parvenu à employer, avec le même dispositif, un redresseur à vibreur, grâce à la présence d'une ampoule de lampe de poche branchée sur une partie du secondaire du transformateur de chauffage.

Or, on sait que l'on combat maintenant les variations de l'émission électronique (par l'emploi de lampes spéciales à gros filament) et que l'on a également adopté la solution du chauffage par courant redressé, aplani par une batterie tampon, et, plus récemment, par un filtre comportant un ou plusieurs condensateurs électrolytiques de très grande capacité.

Dans toutes ses communications, M. Moye avait toujours beaucoup insisté sur le fait que, sur alternatif, l'amplification en basse fréquence lui avait été impossible.

Une nouvelle impossibilité vaincue : l'amplification en basse fréquence.

C'était encore un amateur qui devait renverser cette nouvelle impossibilité. Conformément aux données de la *T. S. F. Moderne*, M. F. Gautier s'était monté, *avec polarisation négative des grilles*, un amplificateur fonctionnant sur courant alternatif. Et, de même que M. Moye avait constaté qu'avec amplification à résonance devant un détecteur à galène, on pouvait employer l'alternatif, M. Gautier constata qu'avec polarisation négative de grille on pouvait l'employer en basse fréquence.

Comme beaucoup d'amateurs de cette époque, M. Gautier devint constructeur, et ce fut l'origine de la Maison « Radio-Alterna », qui fut probablement la première au monde à construire des récepteurs avec amplification en haute et en basse fréquence fonctionnant sur courant alternatif. Ses premiers modèles comportaient deux étages en haute fréquence, détection par galène et deux étages en basse fréquence. Le redressement du courant pour les plaques était assuré, non plus par une lampe utilisée comme valve, mais par une

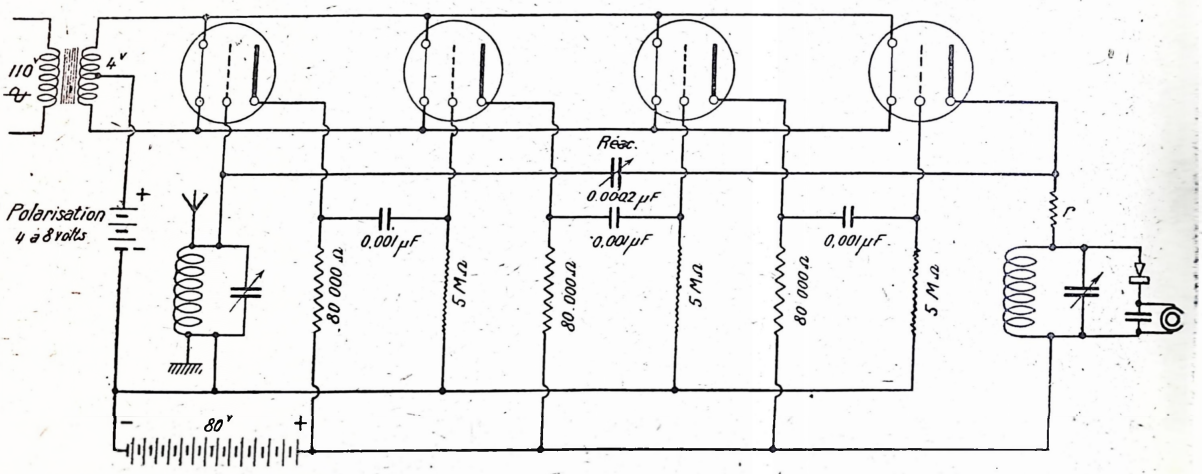


Fig. 8. — Montage à quatre étages d'amplification en haute fréquence devant détecteur à galène, avec seulement le chauffage des filaments sur alternatif. Les trois premiers étages sont à résistances et le quatrième à résonance. Le retour des circuits des grilles et des plaques se fait, avec polarisation négative des grilles, au milieu du secondaire du transformateur de chauffage. Comme dans la figure 7, la réaction est assurée par un condensateur, reliant la quatrième plaque à la première grille. La résistance *r*, de quelques centaines d'ohms, a pour but de faciliter la réaction de l'accrochage autodyne d'oscillations, pour la réception télégraphique.

petite soupape électrolytique à quatre bacs (fig. 9).

Des perfectionnements.

Les premiers pas du courant alternatif en réception de T. S. F. étaient terminés. L'amplification en haute et en basse fréquence était acquise, et la détection par galène n'était pas inférieure à celle par lampe. Après amplification en haute fréquence, il était facile de trouver sur le cristal autant de points sensibles qu'on le voulait et, dans ces conditions également, leur stabilité se montrait excellente. Il n'y eut plus ensuite que des perfectionnements.

Polarisation négative par chute de tension.

C'est ainsi que M. Depriester, ingénieur E. S. E., montra que la polarisation négative des grilles pouvait être assurée sans pile, au moyen de la chute de tension dans une résistance de valeur convenable, traversée par le courant des circuits des plaques et shuntée par un gros condensateur, pour éviter d'indésirables couplages (fig. 10). Il construisit, à son tour, sous le nom d' « Alternapostes », des récepteurs sur alternatif qu'il put dire « sans aucune batterie d'aucune sorte ».

Montage symétrique en basse fréquence.

Le commandant Hourst attira, de son côté, l'attention sur l'intérêt que présentait, sur alternatif, le montage d'un étage en basse fréquence à deux lampes symétriques (fig. 10) que les Anglais appellent « pousse-tire » *(push-pull)*. La symétrie du système permet d'éliminer les dernières traces de bourdonnement, s'il en subsiste.

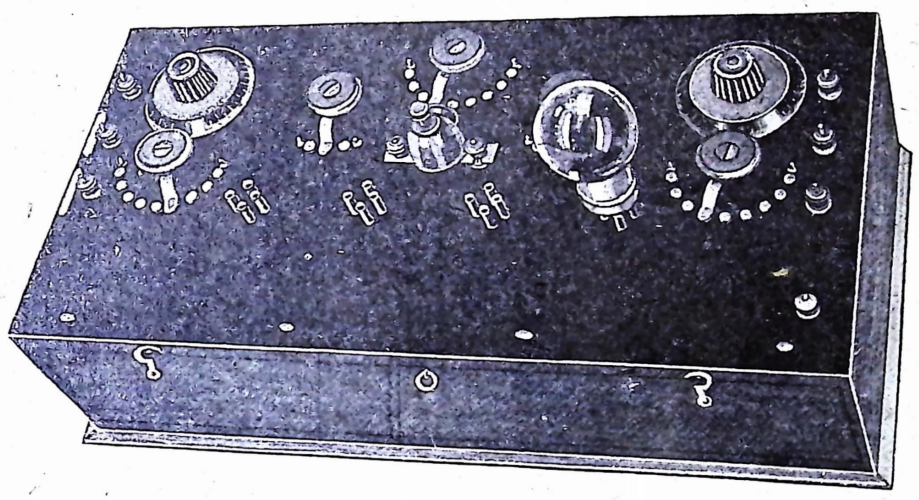
M. Barthélemy, qui n'avait pas cessé de s'intéresser à l'alternatif, apporta quelques nouveaux perfectionnements, etc., etc...

La période d'exploitation industrielle est ouverte.

La période héroïque du défrichement du terrain, celle où l'on a toujours l'air d'être un peu « piqué », parce que l'on s'adonne à l'étude d'une question nouvelle, réputée insoluble, est maintenant close. Celle de la grande exploitation industrielle est ouverte.

Deux solutions pour le chauffage.

Deux solutions sont actuellement en présence, qui toutes deux alimentent les plaques en courant redressé et filtré et qui ne diffèrent l'une de l'autre que par le mode de chauffage du filament. La première a recours, comme pour les plaques, à du courant redressé et filtré ; la seconde utilise directement le courant alternatif.



Aspect du premier poste du commerce ayant été construit pour l'alimentation par le secteur. Le nombre imposant de manettes à plots est bien caractéristique pour l'époque où il a été construit. La lampe qui l'équipe appartient, d'ailleurs, également à cette époque si lointaine... et si proche pourtant.

Redressement et batterie-tampon.

La première solution n'est autre que celle proposée jadis par M. P. Dapsence : redressement et batterie tampon.

Au temps des « premiers pas », on ne disposait que de redresseurs qui, pour des raisons diverses, ne convenaient qu'assez médiocrement au but cherché. Maintenant, l'appétit des lampes en courant de chauffage a été réduit à moins du dixième de ce qu'il était, et les moyens de redresser le courant se sont multipliés et perfectionnés. Aussi, trouve-t-on, depuis longtemps déjà, dans le commerce, des boîtes d'alimentation totale sur secteur alternatif. Il suffit de les brancher sur le réseau, et elles remplacent immédiatement, pour un récepteur quelconque, les batteries de chauffage et de tension de plaque.

Contrairement à ce qu'il en était au début, c'est l'obtention du courant de plaque qui est devenue la plus facile, grâce à la mise en vente de valves spécialement établies et répondant à tous les besoins. Le point noir reste l'aplanissement ou filtrage du courant de chauffage.

Son redressement n'est pas difficile. Son filtrage ne le serait pas non plus... en principe. Il suffit, en effet, d'utiliser un filtre du même type de celui qui est employé pour le courant de plaque, avec des valeurs *convenables* de self-induction des bobines et de capacité des condensateurs.

Mais c'est justement dans ce « convenables » que gît toute la difficulté !

Alors que le petit débit sous haute tension de courant de plaque permettait de constituer un filtre avec des bobines de grande self-induction et des condensateurs de capacité relativement petite, ce qui est facile, le gros débit sous basse tension du courant de chauffage exige, au contraire, de petites self-inductions et de grandes capacités.

A la recherche de grandes capacités...

Réaliser de petites self-inductions est très simple, mais, pour les grosses capacités, la difficulté pratique est

très grande. Alors qu'un filtre pour courant de plaque ne demande, au grand maximum, qu'*une dizaine* de microfarads, il en faut *plusieurs milliers* pour le courant de chauffage.

Vous voyez d'ici toute l'armée de petites boîtes, type P. T. T., qu'il faudrait aligner !

...par accumulateur...

Aussi, au lieu d'énormes condensateurs, a-t-on eu recours, comme M. Dapsence, à un petit accumulateur, dont la capacité, d'une autre nature, il est vrai, est très facilement équivalente à celle d'un très gros condensateur.

Ce petit accumulateur, on l'a pris d'un modèle aussi... discret que possible, ne demandant qu'un extrême minimum d'entretien et supportant presque avec plaisir les plus mauvais traitements. On l'a gentiment dissimulé dans une belle boîte, mais... ce n'en est pas moins un accumulateur, et cette manière de supprimer l'accumulateur par l'accumulateur peut sembler, tout de même, un peu bien... homéopathique.

...par condensateur électrolytique.

Aussi tend-on, depuis quelque temps, à le remplacer par un condensateur de constitution assez particulière : le condensateur électrolytique, qui, sous un volume acceptable, peut avoir, surtout sous basse tension, une très grande capacité. Ce n'est pas un nouveau venu, mais il n'était jusqu'ici qu'assez peu connu et très peu utilisé. M. A. Soulier, qui fut, en son temps, le père du premier redresseur à vibreur, a appliqué, depuis quelques années, le condensateur électrolytique à ce qu'on appelle l'amélioration du facteur de puissance (le cosinus phi !) des installations électriques industrielles. Il consiste en un bac contenant une solution saline appropriée dans laquelle plongent des plaques d'aluminium.

A bas le liquide !

Je vous entends vous récrier que cela ressemble terriblement à un accumulateur ! Le bac, le liquide, les plaques, tout y est ! Oui, évidemment, mais, entendez-moi bien : le liquide et les plaques *ne sont pas les mêmes*, et, si la capacité est beaucoup moins grande que celle d'un accumulateur, vous avez du moins la satisfaction morale de vous dire que, malgré les apparences, ce n'est pas un accumulateur, mais bien un véritable condensateur.

Pour l'application qu'en a faite M. Soulier, la différence est capitale et la ressemblance avec un accumulateur n'a aucun inconvénient. Mais pour nous, bac pour bac et liquide pour liquide, ne vaut-il pas mieux garder l'accumulateur, dont la capacité est beaucoup plus grande ?...

Vive la Prohibition !

La Prohibition est heureusement survenue aux Etats-Unis pour nous tirer d'embarras. Citoyens et to-

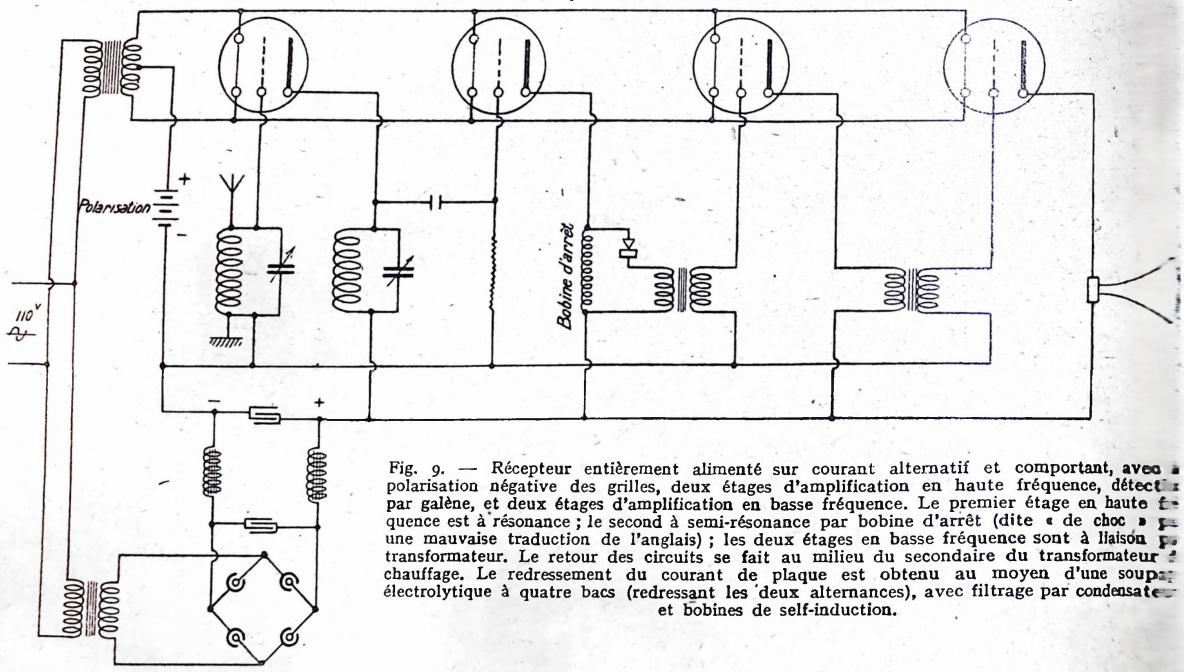


Fig. 9. — Récepteur entièrement alimenté sur courant alternatif et comportant, avec polarisation négative des grilles, deux étages d'amplification en haute fréquence, détection par galène, et deux étages d'amplification en basse fréquence. Le premier étage en haute fréquence est à résonance ; le second à semi-résonance par bobine d'arrêt (dite « de choc » par une mauvaise traduction de l'anglais) ; les deux étages en basse fréquence sont à liaison par transformateur. Le retour des circuits se fait au milieu du secondaire du transformateur de chauffage. Le redressement du courant de plaque est obtenu au moyen d'une soupape électrolytique à quatre bacs (redressant les deux alternances), avec filtrage par condensateurs et bobines de self-induction.

appareils à liquide ont dû se mettre au régime sec. C'est pourquoi, sans doute, la maison américaine Tobe-Deutschmann a étudié et mis en vente un modèle « sec » de condensateur électrolytique, spécialement destiné aux filtres pour courant redressé de chauffage des lampes de T. S. F.

L'Angleterre a suivi ; puis, lentement, la France. De sorte qu'on peut se procurer maintenant, même chez nous (!), des condensateurs qui, sous un volume pas trop gros, présentent une très grande capacité et conviennent pour réaliser l'alimentation des filaments en courant redressé et suffisamment filtré.

Un mystère... commercial.

Certains de ces condensateurs fabriqués en France ont répudié le nom d'électrolytique, peut-être parce qu'ils sont effectivement (?) basés sur un autre principe ; peut-être aussi parce que certaines soupapes du même nom, mal établies ou mal utilisées, ont fait quelque tort à ce nom ; peut-être encore parce qu' « électrolytique » rappelle trop « électrolyte » et, par conséquent, *liquide* ; peut-être, tout simplement, pour une raison commerciale, comme celle qui fit baptiser « titane » un métal qui était, en réalité, du tantale. N'approfondissons pas ; les raisons commerciales ont leur mystère !

Toujours est-il qu'on peut constituer maintenant, grâce à ces condensateurs, des boîtes d'alimentation totale sur courant alternatif, convenant pour n'importe quel récepteur et n'importe quelles lampes, et ne contenant, *du moins en apparence*, que des organes absolument secs.

Un « sec » qui est humide !...

Car, il faut bien que je vous le confie en grand secret (avec la Prohibition, il n'y a pas à rire !), ces condensateurs à l'américaine ne sont pas de bons américains. Publiquement, ils se proclament secs, mais,... dans leur intimité,... horreur !... ils sont humides !

Le condensateur industriel Soulier a, lui, la franchise d'une véritable humidité de polonais. Ses plaques plongent dans un liquide libre et abondant. Les condensateurs électrolytiques pour filtre n'ont, hélas, que l'hypocrite siccité des piles dites « sèches », qui meurent dès qu'elles ont perdu leur vitale humidité.

...mais qui deviendra peut-être trop sec.

Les condensateurs « secs » conserveront-ils la leur ? *That is the question*, puisque nous parlons américain.

Il faudrait pouvoir les fermer hermétiquement. Mais d'abord, est-ce bien facile ? Et puis, un liquide, — puisque liquide il y a, — traversé par un courant, — car il y a un courant de fuite, — peut être le siège, au niveau des électrodes, d'un dégagement gazeux, auquel il doit falloir laisser une issue, comme dans les piles « sèches ».

Alors, les condensateurs électrolytiques « secs » tiendront-ils ? Ou bien faudra-t-il au bout de quelque temps, leur instiller, avec un peu d'eau, une nouvelle jeunesse et une vivifiante humidité ? Ou bien encore n'aura-t-on que la ressource de les jeter et de les remplacer par d'autres ?

On verra bien.

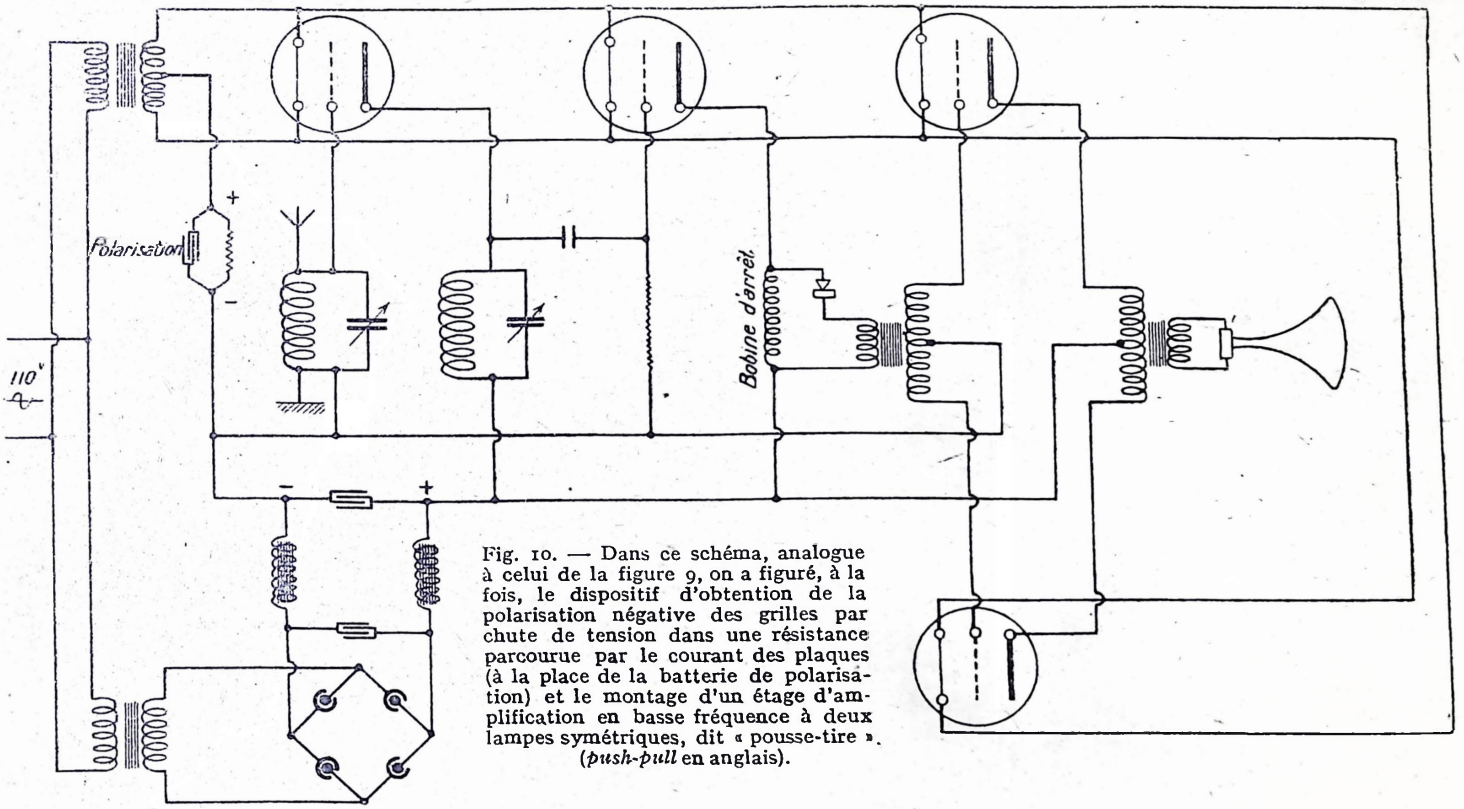


Fig. 10. — Dans ce schéma, analogue à celui de la figure 9, on a figuré, à la fois, le dispositif d'obtention de la polarisation négative des grilles par chute de tension dans une résistance parcourue par le courant des plaques (à la place de la batterie de polarisation) et le montage d'un étage d'amplification en basse fréquence à deux lampes symétriques, dit « pousse-tire ». (*push-pull* en anglais).

Utilisation directe du courant alternatif.

La seconde solution, celle de l'utilisation directe du courant alternatif, est réalisée au moyen de lampes spéciales. Les excellents résultats obtenus dès le début par les amateurs l'avaient été au moyen de lampes ordinaires, du type primitif à consommation non réduite, ce qui importait assez peu, car le secteur est généreux. Il fallait bien, d'ailleurs, qu'ils utilisent la seule lampe qui existait alors.

Depuis que la réception sur alternatif se répand, l'industrie s'est efforcée d'adapter le mieux possible les lampes ordinaires à cette nouvelle utilisation.

Filaments perfectionnés.

Répondant à la préoccupation exprimée jadis par M. P. Dapsence, on a construit des lampes à gros filament, pour que celui-ci puisse emmagasiner beaucoup de chaleur et n'ait pas le temps de se refroidir sensiblement entre deux alternances du courant alternatif.

Pour atteindre le même but, on a mis également plusieurs filaments en parallèle, ce que j'avoue d'ailleurs ne pas très bien comprendre, car on a augmenté ainsi la surface de refroidissement. Le constructeur a dû pourtant avoir quelque bonne raison, qu'il n'a pas dite.

On a pratiqué, à l'intérieur même de la lampe, une prise médiane sur le filament, probablement par l'emploi, en série, de deux filaments ou de deux groupes de filaments, comme dans les premiers essais de M. Reed.

On a disposé deux filaments de façon qu'ils soient parcourus par le courant en sens contraires, afin d'en équilibrer les effets, etc., etc...

Tout cela n'était pas fondamentalement différent de ce qui avait été fait précédemment en chauffant *directement*, par courant alternatif, l'organe émetteur d'électrons. (Remarquez, cher lecteur, que je ménage ma transition, en n'appelant déjà plus cet organe « filament ».)

Chauffage indirect.

Mais ce qui est une nouveauté véritable et pleine de promesses, déjà d'ailleurs grandement réalisées, c'est la lampe moderne à chauffage *indirect*.

Les premières lampes de T. S. F., filles des lampes d'éclairage, comportaient, comme elles, un filament de tungstène pur, et, comme elles, brillaient d'un vif éclat. En cas de panne d'éclairage, on pouvait encore lire presque confortablement son journal à la lueur musicale de son quatre-lampes.

Une famille qui dégénère.

A la génération suivante, le tungstène du filament contracta mariage avec le thorium, et l'ampoule avec une boule de jardin. Le produit de ces unions singulières ne ressemblait déjà plus guère à son ancêtre et ne portait plus qu'abusivement le nom de sa famille. Ce n'était vraiment plus une « lampe » que cette boule argentée (non, — magnésiumée), d'où ne sortait qu'à peine l'obscure clarté d'un filament tout juste rougissant. On forgea pour elle le nom de « triode » (trois électrodes).

L'arrière-petite-fille déchut encore et n'éclaira plus du tout ! Son filament refroidi avait endossé un pardessus d'oxydes de baryum et de strontium (tout comme autrefois le bec Auer s'en était coiffé), et c'est dans une douce tiédeur qu'il émettait sans éclat ses électrons.

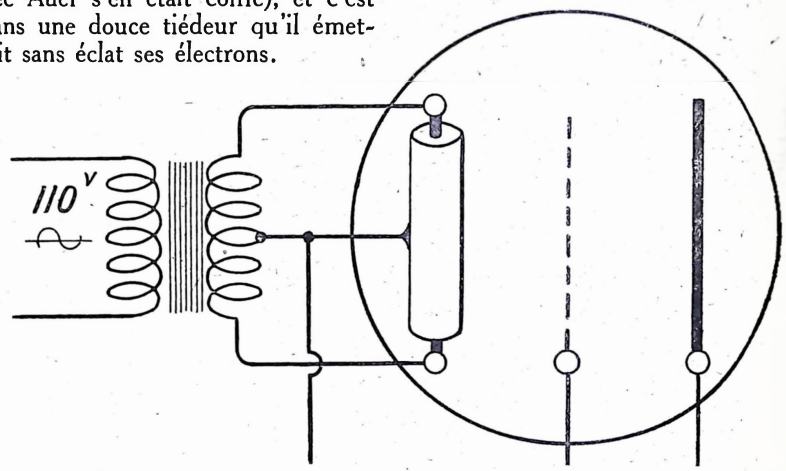


Fig. 11. — Dans la lampe à chauffage indirect, représentée ici schématiquement, le filament ne sert plus à l'émission des électrons et ne peut plus causer de perturbations par les variations de potentiel et de température qu'il présente en chauffage par courant alternatif. Il est placé dans l'axe d'un bâtonnet de porcelaine et il chauffe, à travers cette matière isolante, un tube métallique qui recouvre le bâtonnet et qui porte lui-même une couche d'oxydes émetteurs d'électrons. Le retour des circuits se fait sur la couche d'oxydes, qui peut être reliée, d'autre part, au milieu du secondaire du transformateur de chauffage ou au curseur d'un potentiomètre placé en dérivation sur ce secondaire.

Est-ce l'effet de ce refroidissement ? Est-ce pour avoir trop ressassé les réclames bonnetières de Radio-Paris ? Le filament de la dernière née, la lampe (?) à chauffage indirect, ne se contente plus de son pardessus d'oxydes, il porte... un *sous-vêtement*, et ce n'est pas celui du docteur que vous croyez, car il est en porcelaine, afin de l'isoler du « pardessus » et des circuits de réception qui y sont reliés.

La déchéance du filament.

Pareillement emmitouflé, le filament que nous avions connu a, en effet, abdiqué. Son rôle s'est abaissé à celui d'un simple fourneau, d'un calorifère, ou, comme on dit, d'une chaufferette. Peu importe qu'on y brûle maintenant « du bois ou du charbon », du continu ou de l'alternatif, il suffit qu'à travers la porcelaine électriquement isolante qui l'enserre, *il chauffe*, comme il convient, la noble couche d'oxydes génératrice d'électrons.

Dans sa déchéance, les circuits de réception l'ont abandonné. Ce n'est plus à lui qu'ils font retour, mais aux glorieux oxydes qui l'ont supplanté. Il s'est démis, en leur faveur, de sa fonction d'électrode de sortie du courant de plaque, et c'est à eux qu'

revient maintenant le titre de *cathode* qui exprime cette fonction (comme *anode* exprime, pour la plaque, la fonction d'électrode d'entrée).

L'ensemble cathode-porcelaine-filament représente grossièrement un petit crayon, dont la mine serait le filament chauffant ; le bois : la porcelaine isolante ; la peinture extérieure et son vernis : un tube métallique recouvert des oxydes émetteurs d'électrons et auquel se fait le retour des circuits (fig. 11).

Une solution radicale.

La cathode n'étant plus *parcourue* par le courant de chauffage, *il ne se fait plus la chute de tension que produisait son passage, et la différence*

potentiel entre ses divers points, qu'elle provoquait, a disparu. Le point de retour des circuits et toute la cathode gardant un potentiel fixe, il ne se produit pas plus de bruit dans ces circuits qu'avec un filament-cathode parcouru par un courant continu. Plus besoins d'artificieux dispositifs d'élimination. C'est une solution radicale.

Mieux que le continu !

C'est même beaucoup mieux qu'avec le courant continu !

L'uniformité du potentiel d'un bout à l'autre de la cathode, avec le chauffage indirect, est, en effet, un gros avantage sur la diversité des potentiels le long d'un filament chauffé directement par le passage d'un courant, même continu (1).

L'inconvénient de la chute de tension.

On sait que, pour le meilleur accomplissement d'une fonction donnée, la grille doit se trouver à un certain potentiel, bien déterminé, par rapport au filament. Si, par exemple, on relie son circuit à l'extrémité à zéro volt (improprement appelée « moins quatre ») d'un filament-cathode parcouru par un courant de chauffage sous 4 volts (fig. 12), elle est au même potentiel que cette extrémité, mais elle est de 4 volts au-dessous de l'autre, et d'un, de deux ou de trois volts au-dessous de points intermédiaires. Si, pour un fonctionnement correct, elle doit être, supposons, de deux volts au-dessous du potentiel du filament, on voit que, *seul*, le point milieu de celui-ci se trouve au potentiel normal et pourra travailler dans des conditions parfaites, tandis que ses portions situées de part et d'autre de cet unique point ne pourront faire que « de l'à peu près », l'une étant à des potentiels trop élevés et l'autre à des potentiels trop bas.

De même, si l'on intercale dans le circuit de grille une batterie de polarisation de 4 volts (fig. 13), la grille est bien de quatre volts au-dessous de l'extrémité à zéro volt du filament, mais elle est de huit volts au-dessous de son autre extrémité (1).

L'avantage d'un potentiel uniforme.

Si, au contraire, aucun courant ne *parcourt* l'organe émetteur d'électrons, *tous* ses points sont au même potentiel et *tous* peuvent travailler dans des conditions parfaites.

Ce potentiel peut être aisément porté à la valeur optimum par rapport à celui de la grille, au moyen d'un organe convenable de polarisation.

Pratiquement, le potentiel de la cathode émettrice est fixé en la reliant au milieu du filament chauffant ou à son équivalent (prise médiane sur un potentiomètre ou sur le secondaire du transformateur de chauffage (fig. 11) et la grille est portée au potentiel désiré par rapport à tous les points de la cathode émettrice, en intercalant dans le circuit grille-cathode soit une pile de polarisation (fig. 14), soit le dispositif de M. Depriester, résistance appropriée parcourue par le courant de plaque et shuntée par un gros condensateur (fig. 15).

Amplifications énormes.

Des dispositions particulières des électrodes permettent d'améliorer encore le fonctionnement. C'est ainsi qu'avec certaines lampes récemment construites et comportant à la fois le chauffage indirect par courant alternatif et la protection de la grille de commande par une ou même par deux grilles-écrans, on peut dépasser, en haute fréquence, l'amplification *mesurée* (je ne dis pas seulement le coefficient théorique d'amplification) de plus de 500 fois avec un seul étage, à condition de réaliser le blindage intégral des circuits et d'établir ceux-ci de la façon la plus soignée, c'est-à-dire avec des pertes très réduites en haute fréquence. Disons, à titre de comparaison, qu'avec des lampes ordinaires à chauffage direct par courant continu et montage habituel réalisé avec des organes de constitution quelconque, il arrive souvent que l'amplification n'atteigne pas dix fois par étage, et qu'on a le droit d'être fier lorsqu'on parvient, avec beaucoup de précautions, au chiffre de plusieurs dizaines.

Battu pour le chauffage...

Enfoncé donc, le courant continu !

— Mais, objecteront ses fidèles, rien *n'oblige* à se servir, avec les lampes à chauffage indirect, de courant exclusivement alternatif. Vous-même l'avez dit : bois ou charbon, continu ou alternatif, c'est indifférent.

Oui, mais l'alternatif coûte beaucoup moins cher et est beaucoup plus pratique que le continu.

Pour chauffer la cathode d'oxydes à travers la porcelaine, le filament-chaufferette consomme un courant beaucoup plus intense que ne le faisait, pour se chauffer soi-même l'ancien filament-cathode émetteur d'électrons. Si vous voulez vous servir d'un accumulateur, il va falloir le prendre beaucoup plus gros, plus cher, plus lourd, plus encombrant et il sera nécessaire de le recharger plus souvent.

---

(1) Pour être rigoureusement exact, il faudrait reconnaître qu'il existe encore de très légères différences de potentiel entre les différents points de la cathode, dues au fait que celle-ci est encore parcourue par un courant, celui de plaque, dont le circuit se ferme par la cathode. Mais, ce courant étant beaucoup plus faible qu'un courant de chauffage et la résistance du tube métallique portant les oxydes beaucoup moindre que celle d'un filament, la chute de tension produisant ces différences est elle-même faible, et le potentiel peut être considéré comme pratiquement uniforme dans toute l'étendue de la cathode.

(1) Dès qu'il est question de polarisation négative, on s'aperçoit de l'inconvénient qu'il y a à appeler incorrectement « moins quatre » l'extrémité à zéro volt d'un filament. Dans la figure 13, l'une des extrémités du filament est à « plus quatre », l'autre est à « zéro », et *c'est la grille*, qui, grâce à la batterie de polarisation, est à « moins quatre ». Il y a *huit* volts entre + 4 et — 4 (fournis ici par l'ensemble des batteries de chauffage et de polarisation qui sont en série l'une avec l'autre), tout comme, au thermomètre, il y a huit degrés entre + 4° et — 4°.

Il ne peut être question de « plus quatre » et de « moins quatre » dans le cas d'un simple accumulateur de quatre volts, que si l'on ignore complètement ce que cela veut dire.

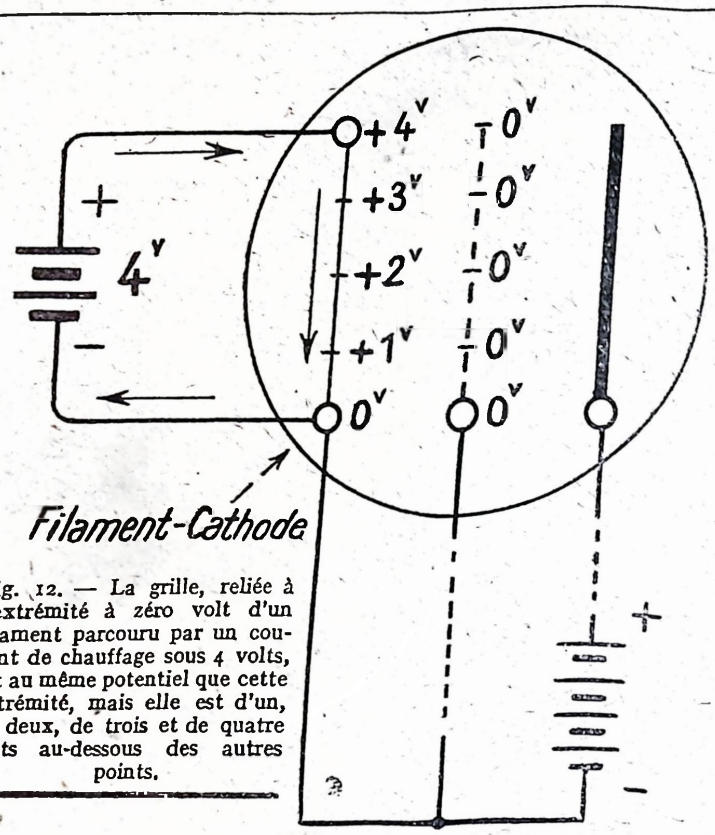


Fig. 12. — La grille, reliée à l'extrémité à zéro volt d'un filament parcouru par un courant de chauffage sous 4 volts, est au même potentiel que cette extrémité, mais elle est d'un, de deux, de trois et de quatre volts au-dessous des autres points.

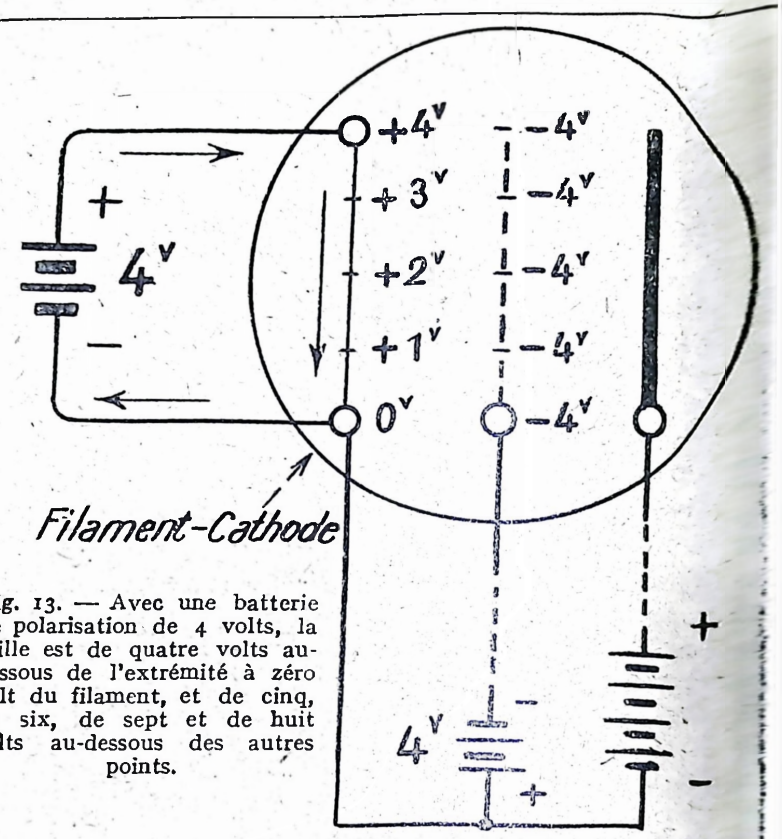


Fig. 13. — Avec une batterie de polarisation de 4 volts, la grille est de quatre volts au-dessous de l'extrémité à zéro volt du filament, et de cinq, de six, de sept et de huit volts au-dessous des autres points.

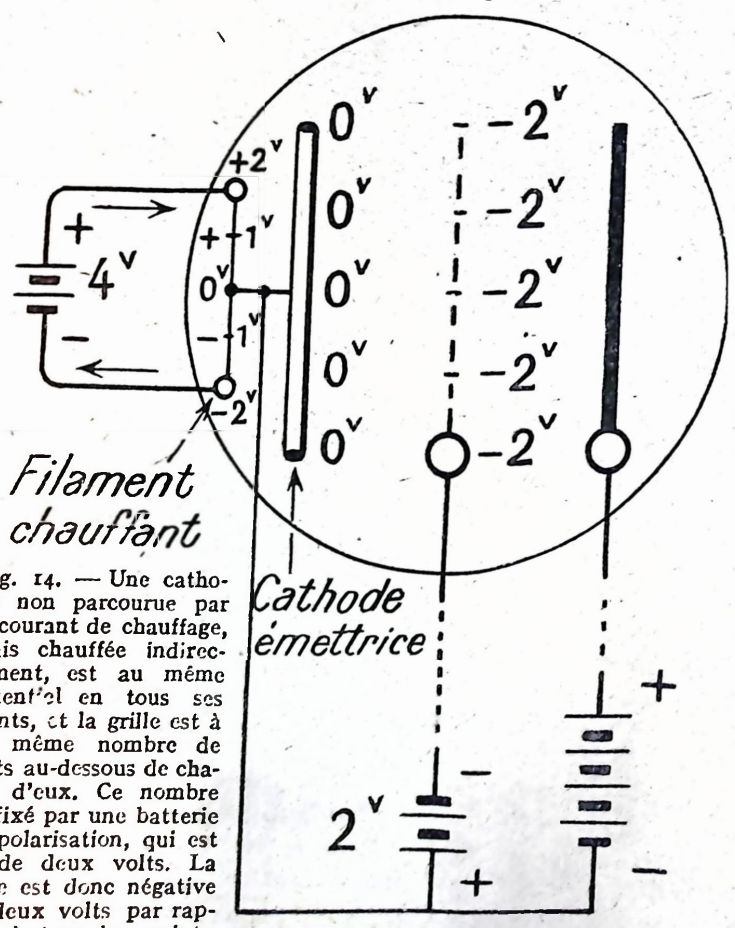


Fig. 14. — Une cathode non parcourue par le courant de chauffage, mais chauffée indirectement, est au même potentiel en tous ses points, et la grille est à un même nombre de volts au-dessous de chacun d'eux. Ce nombre est fixé par une batterie de polarisation, qui est ici de deux volts. La grille est donc négative de deux volts par rapport à tous les points de la cathode. — Pour la clarté du dessin, le filament chauffant a été figuré à côté de la cathode émettrice ; celle-ci a été supposée reliée au milieu du filament lui-même ; et un accumulateur a été représenté comme source de chauffage, pour faciliter la comparaison avec les figures 12 et 13.

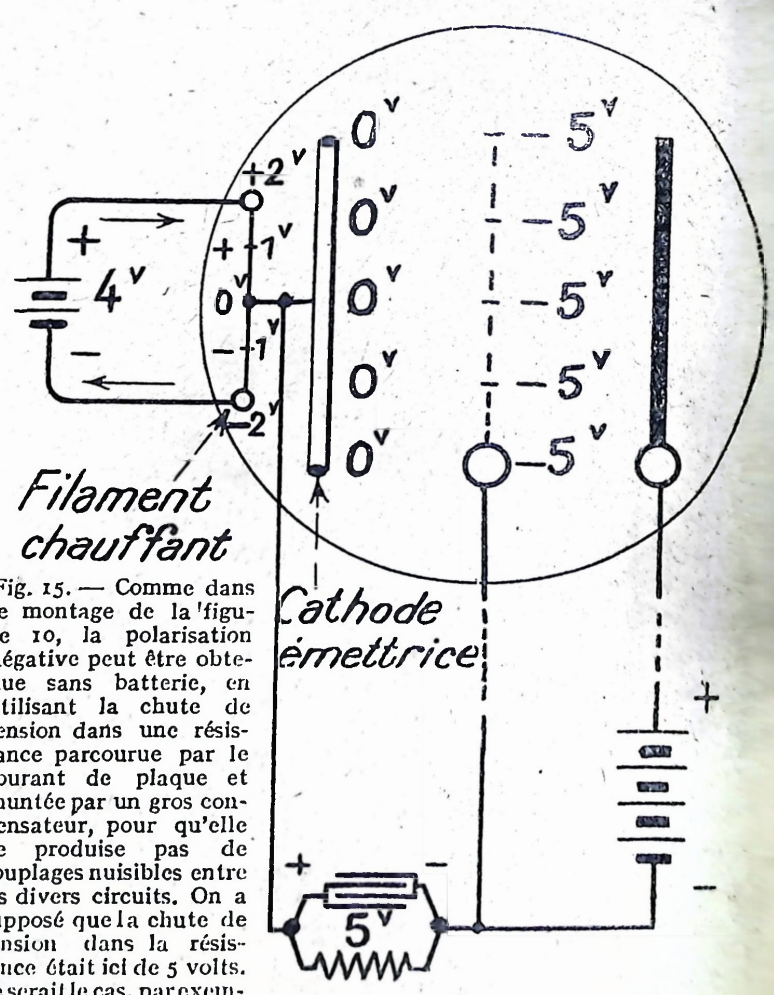


Fig. 15. — Comme dans le montage de la figure 10, la polarisation négative peut être obtenue sans batterie, en utilisant la chute de tension dans une résistance parcourue par le courant de plaque et shuntée par un gros condensateur, pour qu'elle ne produise pas de couplages nuisibles entre les divers circuits. On a supposé que la chute de tension dans la résistance était ici de 5 volts. Ce serait le cas, par exemple, pour une résistance de 5.000 ohms parcourue par un courant de plaque de 0,001 ampère (un milliampère), ou pour une résistance moitié moindre, parcourue par un courant d'une intensité double, etc. Le nombre de volts entre les deux extrémités de la résistance est obtenu en multipliant la valeur de celle-ci, en ohms, par l'intensité du courant qui la traverse, exprimée en ampères. On utilise, dans cette résistance, le phénomène de chute de tension qu'on évite dans la cathode.

LA POLARISATION DE GRILLE

...battu pour la tension de plaque...

— Mais pour la tension de plaque ?

Vous savez, comme on l'a dit ici même en une formule lapidaire, que « la musique ne commence qu'au delà de 80 volts ». Si vous vous cramponnez si fort à ces misérables 80 volts, c'est que vous savez ce que coûtent les batteries d'accumulateurs et le renouvellement des batteries de piles. Certes, 150 volts, 300 volts, et même davantage, c'est très joli ! Mais, le nombre des éléments nécessaires n'est pas indifférent à votre porte-monnaie, et comme leur volume doit aussi augmenter, en raison de l'accroissement du débit, le jeu combiné de ces deux facteurs n'est pas très éloigné de faire suivre aux prix la fameuse « loi du carré ». C'est pour cela que vous faites une si vilaine grimace quand on vous prêche l'augmentation de la tension de plaque pour votre basse fréquence !

Avec l'alternatif, au contraire, on a le sourire. Quelques centaines de tours de fil sur un noyau de fer, et voici des volts et des milliampères, comme s'il en pleuvait !

Je vous entends ; il faut les redresser, et jamais un courant redressé, si bien filtré qu'il soit, n'aura la parfaite continuité d'un courant d'accumulateur.

C'est vrai. Mais, après tout, c'est pour l'oreille, et non pour des appareils enregistreurs de haute précision, que le haut-parleur diffuse sa musique. Et si l'imperfection théorique du courant alternatif redressé et filtré est rendue assez petite pour que l'oreille ne puisse la percevoir, la perfection pratique est atteinte. Le courant continu ne ferait pas mieux, et pour beaucoup plus cher.

— Sur secteur continu, du moins, on n'aurait pas à redresser le courant !

Non, on vous le sert tout redressé, et c'est justement ce qui est désolant, car l'usine utilise pour cela le plus mauvais redresseur qui soit pour votre cas particulier. Son courant sera beaucoup plus difficile à filtrer que si vous aviez redressé vous-même, par d'autres procédés, le courant alternatif né dans la machine, et, par surcroît, vous ne pourrez disposer que du nombre de volts qu'on veut bien vous donner. Impossible d'accéder aux tensions de plaque dispensatrices de bonne musique !

...le courant continu sera abandonné aussi par l'usager de la T. S. F.

— Alors, le courant continu ?

Il est, certes, bien menacé, et, tout au moins en ce qui concerne l'usager, on ne peut guère douter que, partout où est distribué du courant alternatif, il ne soit bientôt complètement abandonné.

Dans le domaine de la réception de T. S. F., comme dans les autres, il aura servi d'initiateur, et puis, une fois l'initiation terminée, froidement, lâchement, ingratement,... on le « laissera tomber ».

Pauvre courant continu !...

Dr Pierre CORRET,
Amateur-radio F.M.P.

LISTE DES PRINCIPAUX ARTICLES TRAITANT DE L'ALIMENTATION PAR LE SECTEUR

PUBLIÉS DANS LES PRÉCÉDENTS VOLUMES DE *LA T.S.F. POUR TOUS*

Tableaux d'alimentation

Alimentation complète (plaque, filament, polarisation) sur courant alternatif du secteur, par E. Aisberg. Vol. IV, page 129.

Le T. P.-59, tableau de tension plaque pour postes à 5, 7 lampes, par E. Aisberg. Vol. V, page 321.

Alimentation-plaque par un redresseur électrolytique, par P. Lugny. Vol. IV, pages 185 et 218.

Le Multiwatt, tableau de tension-plaque de grande puissance, par E. Aisberg. Vol. IV, page 295.

Un redresseur pour le courant de plaque, par L. C. Vol. II, page 287.

Postes alimentés par le secteur

Récepteur entièrement alimenté par le courant alternatif, par G. Teyssier. Vol. III, page 58.

Un poste à 4 lampes alimenté par le courant alternatif du secteur ou par piles et accumulateurs, par E. Aisberg. Vol. III, page 231.

Un poste à 3 lampes alimenté directement par le secteur, par T. d'Orfeuil. Vol. IV, pages 116 et 201.

Bloc de puissance, par R. Raven-Hart. Vol. V, page 72.

Divers

Chauffage des lampes d'un amplificateur basse fréquence en courant alternatif, par H. Busignies. Vol. I, page 261.

L'alimentation plaque des triodes, par H. Busignies. Vol. II, page 114.

Le chauffage des lampes par les piles thermoélectriques, par Michel Adam. Vol. III, page 133.

Soupape à cuivre, oxyde de cuivre, par P. Hémardinquer. Vol. IV, page 172.

(Les numéros contenant ces articles sont en vente à la librairie Chiron au prix de 4 francs (joindre 0 fr. 50 pour l'envoi). A la commande, il suffit d'indiquer le volume et la page.)

L'ALTERN'A. B. - 4

Rien n'est plus facile que d'alimenter le récepteur A. B. 4 sur l'alternatif, et l'appareil que nous allons décrire aujourd'hui permettra non seulement d'alimenter votre 4 lampes, mais votre super à 5 et même à 6 lampes.

Nous avons choisi le système au Cupoxyde, plus propre que les redresseurs électrolytiques et moins coûteux, en lampes, que les blocs à valves redresseuses dont la vie trop courte et le prix élevé sont une perpétuelle attaque au porte-monnaie.

Les redresseurs à oxyde ne s'usent pas, durent indéfiniment ; l'achat une fois fait, aucune dépense ne sera à prévoir pour l'entretien du système.

Les premières recherches, qui furent faites en 1874, sur les différentes propriétés de conductibilité unilatérale des métaux sont dues au professeur Edouard Branly, de l'Académie des Sciences, le père de la T. S. F., qui conclut que se sont les oxydes du cuivre qui présentaient les propriétés les plus marquées au point de vue rendement.

Deux redresseurs furent mis en présence, d'abord ceux au sulphide puis ceux à l'oxyde.

Les redresseurs au sulphide utilisent le phénomène de conductibilité unilatérale de la formation d'une pellicule rectifieuse produite par une action électrochimique.

C'est d'après ce principe qu'on établît les premiers redresseurs comportant de l'aluminium et du borax ou du tantale et de l'acide sulfurique en solution aqueuse.

La lente décomposition de l'oxyde faisait perdre au système redresseur toutes ses qualités premières, il ne furent donc pas à recommander et ceux qui les utilisèrent n'eurent que des déboires avec ces indésirables instruments.

Au contraire, le système au cupoxyde est strictement soumis à un phénomène électronique, il n'y a donc plus aucune réaction chimique et aucun changement d'état à craindre.

On n'a pas encore découvert le principe fondamental du système, on s'est borné à constater que le phénomène de conductibilité unilatérale du cupoxyde est dû entièrement à un transport électronique, c'est un fait acquis et on l'utilise tel quel ; un jour, on découvrira la raison pour laquelle un tel phénomène se produit ; en attendant, on applique un effet sans en connaître la cause. Cela arrive souvent en électricité où l'on « nage » encore dans bien des inconnus.

On a maintenant la preuve, par les résultats obtenus, que le cupoxyde réunit de grandes qualités qui sont le bon rendement, l'absence d'auc

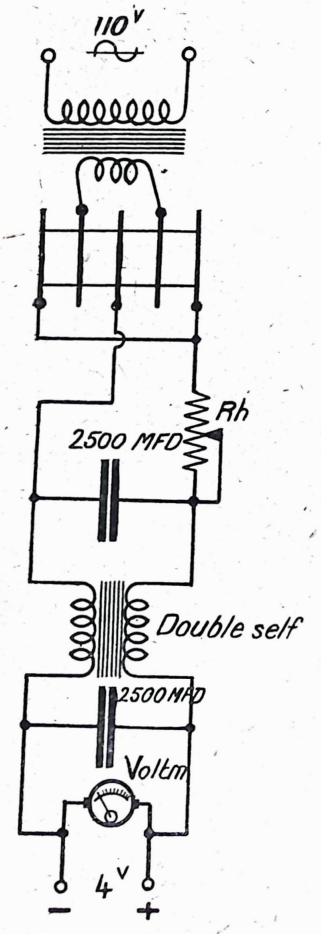


Fig. 1. — Schéma de principe de l'alimentation 4 volts.

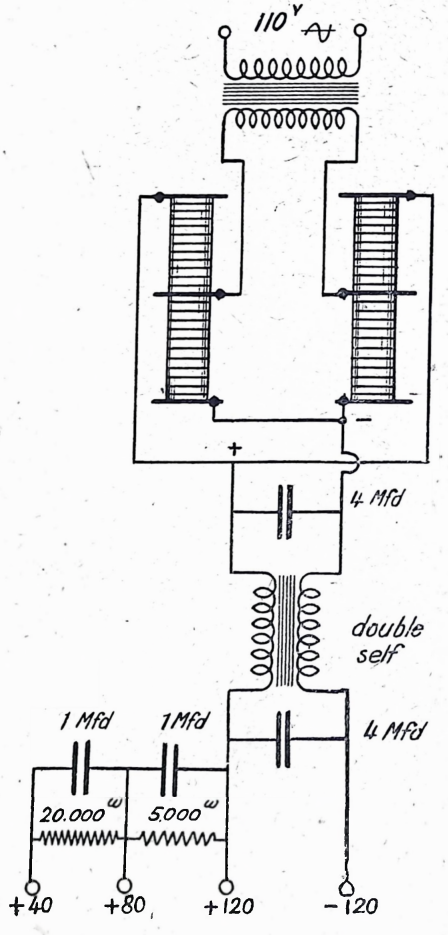


Fig. 2. — Schéma de principe de l'alimentation 40, 80, 120 volts.

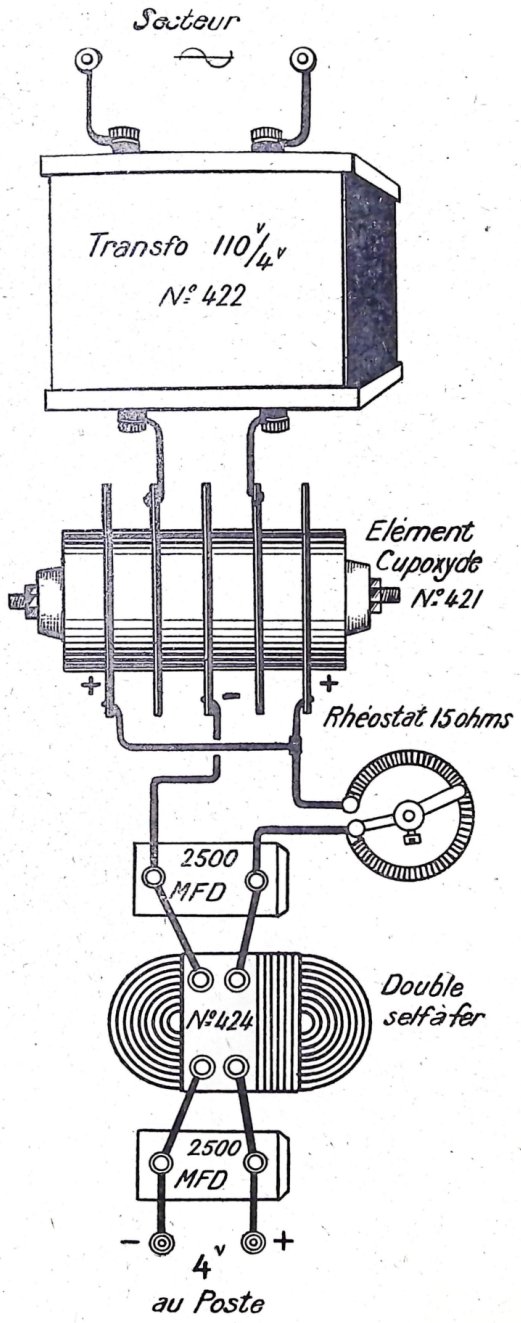


Fig. 3. — Réalisation du bloc d'alimentation 4 volts.

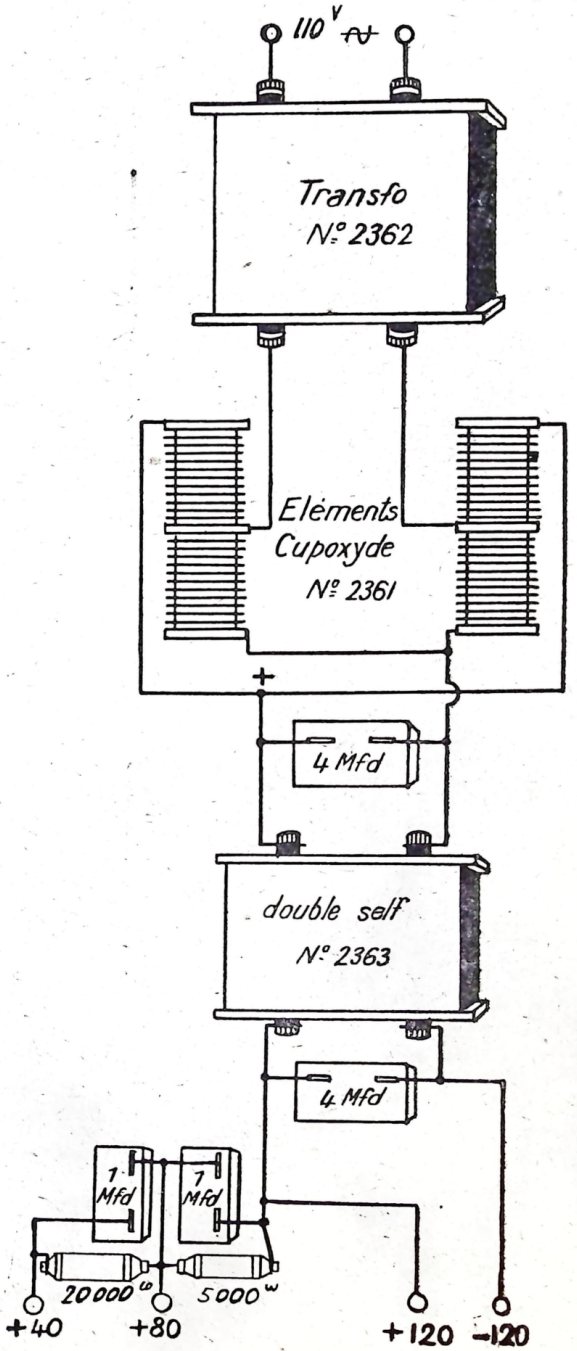


Fig. 4. — Réalisation du bloc d'alimentation 40, 80, 120 volts.

pièce mobile capable de se détériorer, un entretien nul, une grande robustesse, une remarquable facilité d'utilisation, un maintien constant de ces qualités à toutes les températures de service.

Comparé aux autres redresseurs, le cupoxyde a un rendement supérieur de 20 % aux autres systèmes électrolytiques, thermoioniques et à lame vibrante (communication de l'*American Bureau of Standards*, de Washington) ; il est donc très recommandable, non seulement par sa valeur électrique, mais par l'économie qu'il fait réaliser aux usagers.

Nous donnons donc ci-dessous les schémas pratiques et techniques d'un redresseur 4 volts capable d'assurer l'alimentation filament d'un poste de 4 à 6 lampes, ainsi que des schémas de même nature pour un redresseur 40-80-120 volts destiné à fournir un débit de 35 milliampères suffisant à un poste de 3 à 4 lampes normales.

Les organes seront placés sur une planchette, dans l'ordre indiqué par les figures 1 et 3, les deux ensembles 4 et 120 volts pouvant tenir côte à côte sur une planche à dessin ordinaire.

Les schémas sont suffisamment détaillés pour que nous n'ayons pas à les disséquer d'un bout à l'autre. Il suffira de disposer les transformateurs, condensateurs et selfs comme indiqué pour réduire les connexions à des dimensions extra-courtes, les numéros qui figurent sur les pièces servant à guider le vendeur auquel vous vous adresserez, car il ne faudrait pas se procurer du matériel qui ne correspondrait pas aux données ci-contre, ce qui risquerait de compromettre tout le succès de l'entreprise.

Quand tout sera monté (il faut à peine deux heures pour fabriquer un tel système d'alimentation complète), il suffira de connecter au poste les bornes qui correspondent par leur tension à celles de votre appareil, de réunir les deux entrées (110 volts) sur une fiche de courant qu'on n'aura plus qu'à enfoncer dans une prise sur le secteur pour avoir, sans l'aide d'aucun accumulateur, une tension régulière de 4 volts et de 120 volts continue qui apportera à votre récepteur la nourriture nécessaire à un bon fonctionnement.

On pourra faire établir ou confectionner soi-même un coffret, métallique de préférence, qui recouvrira le tout, de petites ouvertures étant pratiquées pour permettre le passage des fils du secteur et de ceux destinés à être reliés au poste.

Une borne, vissée sur le coffret, servira à relier la masse métallique de celui-ci à la terre ; on pourra alors mettre la boîte d'alimentation à proximité du poste sans que les transformateurs sur l'alternatif produisent des ronflements dans les auditions.

Néanmoins, il est toujours préférable d'éloigner la boîte d'alimentation du récepteur, et d'utiliser un fil *torsadé* pour réunir la boîte à la prise de courant du secteur.

Afin d'avoir une tension régulière aux bornes du redresseur 4 volts, il est bon de placer aux bornes + et — un voltmètre qui servira de contrôle (fig. 1), ce voltmètre sera commandé par le rhéostat qu'on tournera jusqu'à ce que l'aiguille indique 3 v. 8 à 3 v. 9. Si le secteur est régulier, il suffira de laisser le rhéostat en place une fois pour toutes et on admettra le courant simplement en branchant la prise de courant au secteur.

Si le secteur est irrégulier, il faudra, avant de brancher la prise de courant, mettre le rhéostat au début de sa course. Ensuite, mettre la prise sur le secteur et faire tourner le rhéostat jusqu'à ce que l'aiguille du voltmètre monte à 3 v 8 ou 3 v 9. Au cours de l'audition surveiller le voltmètre et maintenir l'aiguille aux graduations ci-dessus en retouchant le rhéostat.

Le bloc Altern'A.B.-4 comporte des prises à 80 et à 40 volts, ces prises ont été prévues dans le cas de l'alimentation d'un récepteur superhétérodyne tel que le super du Père Noël, le super Grand Amateur, le Tétradyne etc... Ces prises à 40 et à 80 ne peuvent alimenter, en courant plaque, qu'une seule lampe, les résistances ne permettant pas un débit supérieur à 6 milliampères. C'est-à-dire qu'on pourra mettre au 40 volts la bigrille oscillatrice, et au 80 volts la détectrice moyenne fréquence. Les autres moyennes fréquences pouvant être reliées au +120 ainsi que les basses fréquences et le haut-parleur.

Certaines bigrilles fonctionnent mieux à 80 volts qu'à 40 volts ; il était donc bon de prévoir une prise spéciale à cette tension.

C'est le cas de la nouvelle bi-plaque *Radio-Celsior* qui remplace avantageusement les bigrilles actuelles, cette lampe, arrivée tout nouvellement sur le marché, a été mise au point par notre confrère M. Chauvière, celle que nous avons essayée nous a donné d'excellents résultats.

Je signale également la bigrille Visseaux très souple et très pure. Elles sont toutes deux françaises.

Nous préparons, pour un prochain numéro un *A.B.-4 portable*, qui sera le poste des vacances, ses dimensions très réduites permettront son transport aussi facilement que s'il s'agissait d'un phonographe portatif. Le bloc d'alimentation *Altern'A.B.-4*, s'il est bien condensé, ne tiendra pas beaucoup de place et pourra servir à alimenter l'A.B.-4. portable dans tous les coins de France où il esxiste du 110 volts alternatif. C'est infiniment plus propre et plus pratique que des accumulateurs et des piles. En arrivant dans la chambre d'hôtel, il suffira de mettre la fiche dans la prise du secteur, celui-ci servant lui-même d'antenne, et immédiatement vous entendrez les postes qui vous sont chers.

N'est-ce pas un perfectionnement sérieux aux appareils des années précédentes ?

Si nos grands-pères voyaient ça !

ALAIN BOURSIN.

« UNE PRISE DE COURANT — ET C'EST TOUT !... »

LE RÉSEAUDYNE III

POSTE-SECTEUR A TROIS LAMPES POUR AMATEURS EXPÉRIMENTÉS

A tous ceux dont les vêtements sont mangés par l'acide des accumulateurs, à tous ceux dont les piles se trouvaient " à plat " au beau milieu d'une intéressante audition, à tous ceux qui n'ont jamais dépassé 80 volts de tension-plaque et n'ont, par conséquent, jamais goûté de la musique par T.S.F., — en un mot, à tous les martyrs de la pile et de l'accumulateur, — je dédie bien amicalement le Réseaudyne III.

E. AISBERG.

Qu'est-ce qu'un poste-secteur ?

Un récepteur alimenté par accumulateurs puise son énergie, en fin de compte, du secteur. L'idée ne nous viendra pourtant pas de le qualifier du nom de poste-secteur. Car le courant du secteur, avant d'être utilisé par le récepteur, subit, dans ce cas, une double transformation (sa conversion en énergie chimique et sa restitution sous forme de courant électrique) qui rend moins apparent le lien entre la source (secteur) et l'utilisation (récepteur).

Un récepteur, alimenté par des dispositifs auxiliaires de redressement et de filtrage du courant plaque et du courant de chauffage, ne mérite pas non plus le nom de poste-secteur qui doit être réservé au récepteur conçu spécialement dans le but d'être alimenté par le secteur et ne pouvant, par conséquent, pas être alimenté par des sources de courant continu.

Il résulte de cette définition qu'un poste-secteur contient en lui tous les organes nécessaires à son alimentation, tels que les organes de redressement et de filtrage du courant plaque, de distribution des tensions de plaque et de polarisation et d'alimentation des filaments.

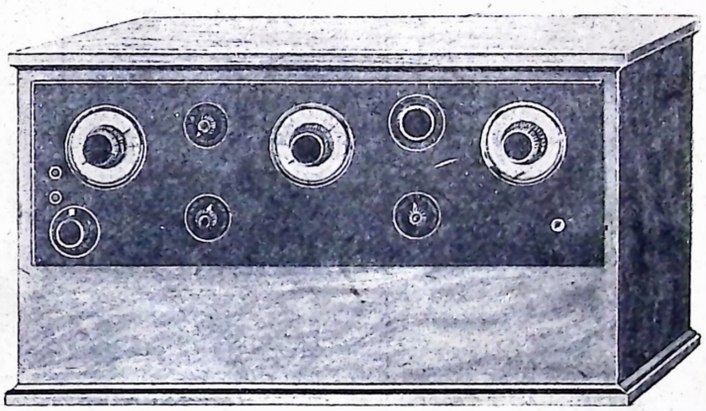


Fig. 1. — Le Réseaudyne vu par devant. L'ébénisterie cache entièrement la partie alimentation se trouvant dans le fond et ne laisse paraître que le panneau de face du récepteur proprement dit.

Il ne sort, à l'extérieur du poste-secteur, que six fils au maximum, à savoir : deux fils d'alimentation allant à la prise du courant, deux fils d'alimentation en haute

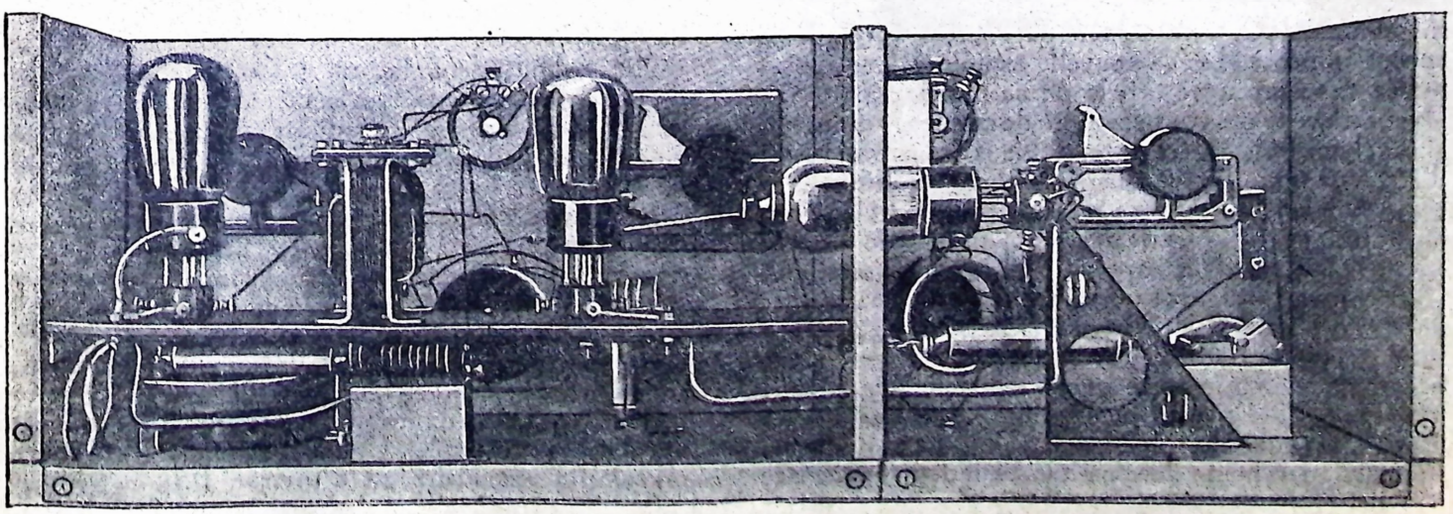


Fig. 2. — Le Réseaudyne (partie récepteur) vu par derrière. Remarquer la disposition de la lampe à grille-écran traversant la cloison élevée entre l'étage de haute fréquence et la détectrice. Comparer cette figure avec la figure 8.

fréquence (antenne, terre ou cadre) et deux fils du haut-parleur. Ce dernier est souvent monté dans le meuble contenant le récepteur. Dans ce cas, le nombre des connexions extérieures se réduit à quatre. Enfin, il est possible d'utiliser le secteur comme antenne et la masse métallique du récepteur comme terre. On n'a alors, comme connexions extérieures, que le cordon de la prise du courant. C'est le type du récepteur cher aux Américains qui l'appellent « self-contained », ce qui peut être traduit par « contenu en soi-même ».

Etude radio-électrique du Réseaudyne III.

Le schéma de principe du Réseaudyne est représenté sur la figure 3. Comme on s'en rend facilement compte, ce récepteur est composé d'un étage d'amplification à haute fréquence équipé avec une lampe à grille-écran ; d'une détectrice à réaction et d'un étage d'amplification à basse fréquence à liaison par transformateur et équipé avec une pentode de puissance. Le circuit d'accord est celui que l'on désigne habituellement du nom de Bourne.

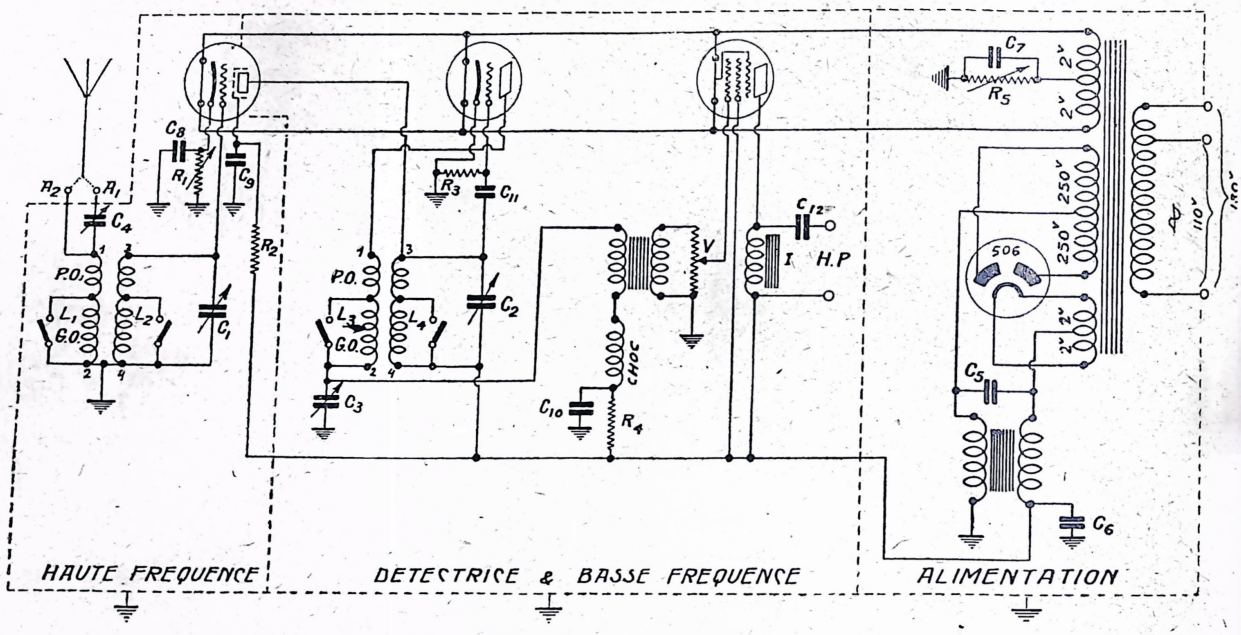


Fig. 3. — Schéma de principe du Réseaudyne. Ne pas oublier, en l'analysant, que toutes les « masses » sont reliées entre elles. Les valeurs des éléments sont spécifiées dans le paragraphe : « Liste récapitulative des organes essentiels du Réseaudyne ».

Le « Réseaudyne III » que nous présentons dans cet article, répond aux caractéristiques du poste-secteur. Il a été étudié en vue d'alimentation par le secteur et ne peut être alimenté par une source de courant continu. Sa conception procède de la nouvelle technique longuement étudiée dans un autre article de ce numéro (page 97).

Nous n'avons pas cru nécessaire de monter le diffuseur dans l'ébénisterie du récepteur. Nous préférons laisser à l'amateur toute liberté quant au choix du diffuseur et de son emplacement. Nous n'avons pas, non plus, jugé bon d'imiter les Américains en utilisant le secteur comme collecteur d'ondes, car il y a de « bons secteurs » et de « mauvais secteurs » qui véhiculent plus de parasites que d'ondes de T.S.F. Grâce à son système d'accord assurant toujours une excellentes électivité, le Réseaudyne s'accommode de n'importe quelle antenne. Une antenne intérieure de 3-4 mètres peut suffire. Mais chaque fois que cela est faisable, on installera une bonne antenne extérieure aussi haute que possible. Sauf dans le voisinage immédiat d'un émetteur, la sélectivité pourra, même avec une très grande antenne, être convenablement dosée. Quant à la sensibilité, elle ne sera que meilleure.

C'est, en réalité, un Tesla dont le primaire est mis à la terre. L'antenne peut être connectée au primaire, soit en A_2, soit en A_1 à travers un condensateur variable C_1 de 0,25/1000. Ce dernier mode de connexion doit être utilisé surtout dans le cas d'une antenne extérieure d'assez grande longueur et généralement d'une antenne sensiblement amortie. Lorsque l'antenne est connectée en A_1, le réglage du condensateur C_1 permet de doser la sélectivité dans les proportions désirées.

Les enroulements du circuit d'accord se composent d'un transformateur pour petites ondes et d'un autre transformateur connecté en série avec le premier et servant à la réception des grandes ondes. Ses enroulements sont court-circuités quand on reçoit les petites ondes. C'est un système d'accord presque universellement adopté actuellement en Angleterre. Nous n'insisterons pas sur les nombreux avantages que présente une commutation aussi simple. Le rapport entre enroulements primaire et secondaire est d'environ 1/6.

La lampe à grille-écran de haute fréquence est couplée avec la détectrice par un circuit-bouchon intercalé dans son circuit plaque. Dans le circuit plaque de la détectrice

se trouvent les bobinages de réaction L_3 qui forment, avec les bobinages L_1 du circuit-bouchon, un transformateur haute fréquence semblable à celui du circuit d'accord L_1 L_2. Le système de commutation est le même. Seulement le nombre de spires de L_3 est légèrement inférieur à celui de L_1.

Après le bobinage de réaction L_3, le courant plaque de la détectrice est bifurqué en deux branches. La com-

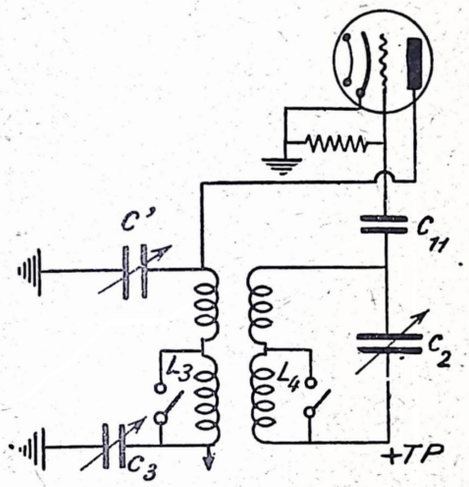


Fig. 4. — Méthode de réglage de la réaction par deux condensateurs variables placés « en amont » et « en aval » de la bobine de réaction.

posante haute fréquence passe à la masse à travers le condensateur variable C_3 de 0,5/1000 qui, à la manière d'un robinet, règle l'admission de la haute fréquence dans la bobine L_3 et sert ainsi à régler la réaction. La composante basse fréquence et le courant permanent passent dans le primaire du transformateur basse fréquence, après lequel on trouve une bobine de choc et une résistance R_1 servant à abaisser la tension-plaque de la détectrice.

La grille de commande de la pentode de basse fréquence est connectée au secondaire du transformateur basse fréquence par l'intermédiaire d'un potentiomètre V de 500.000 ohms servant au réglage du volume de son. Le haut-parleur n'est pas intercalé directement dans le circuit plaque de la pentode. Nous avons préféré d'utiliser un filtre composé d'une impédance B.F. et d'un condensateur C_{12} de 2 µF.

Le rendement de ce récepteur dépend essentiellement de la qualité des bobinages utilisés. Ceux-ci doivent être à faibles pertes. Dans nos expériences nous avons utilisé, du moins pour les enroulements P.O., des bobinages cylindriques à une seule couche.

Il a été assez difficile de déterminer exactement le nombre des spires du primaire L_1 et de la réaction L_3. Celle-ci a été, pour mon excellent collaborateur M. Nieudan (dont il sera question plus loin) et pour moi, l'objet de nombreux essais.

Je me suis notamment posé la question suivante : lorsque le condensateur C_3 est au minimum, par où passe la composante haute fréquence ?

Logiquement, au fur et à mesure que nous diminuons la capacité de C_3, il faudrait offrir à la haute fréquence un autre chemin tel qu'elle pourrait aller à la masse sans passer par L_3. On pourrait installer, à l'entrée de la bobine de réaction (fig. 4) un condensateur C_1 qui dériverait à la masse une partie de la composante haute fréquence avant son passage dans la bobine de réaction L_3. Les condensateurs C_1 et C_3 constitueraient une sorte de balance, car il faudrait les manier simultanément et dans les sens contraires. En diminuant C_1 et en augmentant C_3 nous ferions passer plus de courant haute fréquence par la bobine de réaction.

Remarquons maintenant, que ces deux condensateurs ont leurs armatures mobiles à la masse. On pourrait donc les remplacer par un compensateur K (fig. 5) où les deux armatures mobiles sont remplacées par une armature unique. Un tel compensateur réalise la condition de variations de capacité dans les sens contraires, car, lorsque la capacité entre l'armature mobile et l'une des armatures fixes croît, la capacité de l'armature mobile avec l'autre armature fixe décroît.

Un tel système de réaction nous tentait beaucoup par la logique de sa conception. Nous l'avons soigneusement expérimenté. Nous sommes finalement venus à la conclusion que, lorsque les bobinages de réaction sont bien établis, il n'est pas nécessaire de faire appel à la méthode du compensateur. Aussi, nous sommes-nous finalement arrêtés sur le système de réaction de la figure 3. Nous indiquons celui de la figure 5 à titre documentaire et pour le cas peu probable où les accrochages seraient trop violents ou même il serait difficile de décrocher. Dans ce dernier cas on pourrait même essayer d'installer un condensateur *fixe* C_1 (suivant la figure 4) de 0,2/1000, par exemple.

Rassurons toutefois nos lecteurs sur ce point. Si la mise au point de cette partie de notre montage expéri-

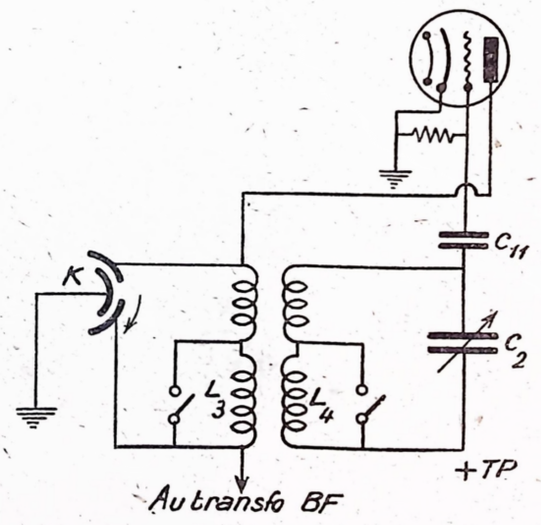


Fig. 5. — Même dispositif que celui de la figure 4, mais les deux condensateurs variables sont remplacés par un compensateur.

mental fut laborieuse, le lecteur n'aura plus à refaire ce travail. Nous avons, grâce à ces expériences, bien déterminé les valeurs optima des bobinages et l'amateur n'aura plus qu'à s'en servir. D'autre part, ce travail de fignolage

n'a été entrepris que parce que nous étions animés du désir de faire le mieux possible. Moins consciencieux, nous aurions pu nous en dispenser, car le récepteur a fonctionné au premier « quart de tour », suivant l'expression de M. Nieudan. En effet, la dernière soudure effectuée, nous l'avons branché sur le secteur et, 10 secondes après, le temps que les filaments mettent à s'échauffer, la voix sympathique de Radiolo jaillit du diffuseur au grand effroi des voisins... et à notre plus grande satisfaction.

Etude de l'alimentation.

Le courant-plaque du récepteur est assuré par un ensemble de redressement par valve biplaque 506 et de filtrage en tous points semblable au tableau de tension-plaque T.P.-59 que nous avons décrit dans le numéro 59 de *La T.S.F. pour Tous* (page 321, année 1929).

Le pôle négatif de la tension-plaque est mis à la masse.

Les plaques de la première et de la troisième lampes sont alimentées sous la tension maxima fournie par le redresseur. La grille-écran de la première lampe est alimentée sous une tension d'environ 80 volts obtenue après chute de tension dans la résistance R_2 de 40.000 ohms. Pour la détectrice nous obtenons une tension-plaque d'environ 100 volts après chute de tension dans la résistance R_1 de 25.000 ohms.

La grille de la première lampe devra être légèrement polarisée, l'amplification réelle obtenue dans le premier étage pouvant être grandement augmentée grâce à cette précaution. La polarisation sera obtenue au moyen d'une résistance variable R_1 de 1000 ohms intercalée entre la cathode et la masse. Cette résistance variable est constituée par un potentiomètre de 1000 ohms monté en rhéostat. Nous avons jugé utile de le placer sur le panneau de face du récepteur.

La polarisation de la dernière lampe est obtenue par la résistance R_5 de 1500 ohms. Il est préférable de la rendre variable en utilisant, là encore, un potentiomètre de 2000 ohms monté en rhéostat. C'est ce que nous avons fait. Ce potentiomètre est monté sur le panneau arrière de la partie alimentation.

Toutes les résistances de chute de tension sont accompagnées de condensateurs fixes de découplage offrant aux composantes alternatives des courants un passage à la masse. Ce sont les condensateurs fixes de 2 µF : C_7, C_8, C_9, C_{10}.

Les lampes

Pour nos essais, nous nous sommes servis des lampes Philips E 442 (chauffage indirect), E 424 (chauffage indirect) et B 443 (chauffage direct), toutes les quatre chauffées sous 4 volts.

On peut, bien entendu, utiliser des lampes équivalentes d'autres marques. Pour laisser au lecteur le choix entre différentes marques, nous avons indiqué, dans le tableau ci-contre, les types des lampes de différentes marques pouvant être utilisées sur le Réseaudyne. (Les marques sont mentionnées dans l'ordre alphabétique.)

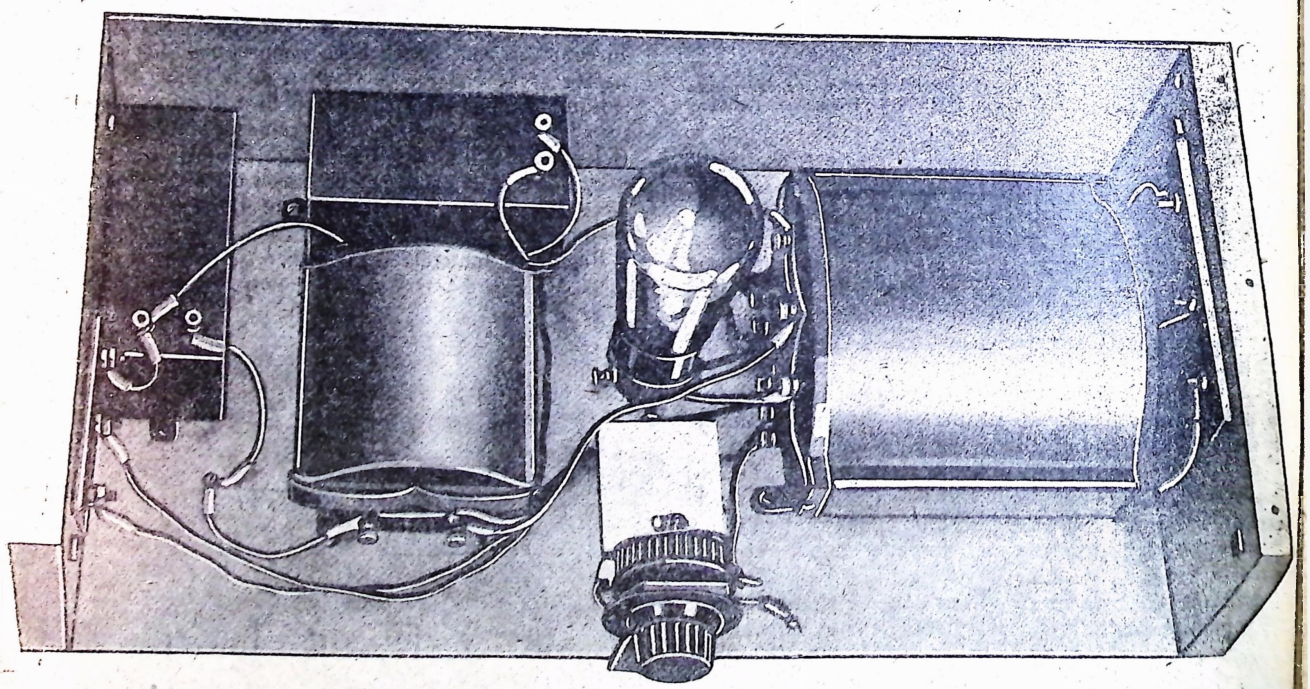


Fig. 6. — Vue de la partie alimentation du Réseaudyne. Le potentiomètre de 2.000 ohms monté en rhéostat que l'on voit au premier plan sert au réglage de la polarisation de la pentode.

TABLEAU DES LAMPES

MARQUE	H. F.	Dét.	B. F.
Fotos	S. 4150	S. 425	D. 100
Gécovalve	MS. 4	MHL. 4	PT. 425
Métal.....	DW. 2	DW. 1508	—
Philips	E. 442	E. 424	B. 443
Radiotechn. ..	I. 4081	I. 4076	R. 79
Visseaux	RS. 4242	RS. 4215	RO. 4243

Il est intéressant de remarquer que deux maisons, parmi celles qui sont citées dans le tableau ci-dessus, font également des lampes à chauffage indirect sous 2 volts seulements.

On pourrait donc employer en H.F. une S. 2150 Fotos ou une BW. 6 Métal. De même, pour la détection, on pourrait utiliser une S. 225 Fotos ou une BW. 1010 Métal. On pourrait même se servir du même enroulement secondaire pour le chauffage sous 2 volts de ces lampes en les inserrant entre la prise médiane et les extrémités suivant le principe de la figure 7 qui nous a été suggéré par M. Schérer. Ainsi montées, ces lampes ne détruiraient pas l'équilibre électrique du circuit de chauffage, chacune d'elles étant alimentée par une moitié de l'enroulement du transformateur et la troisième lampe étant branchée sur la totalité de l'enroulement.

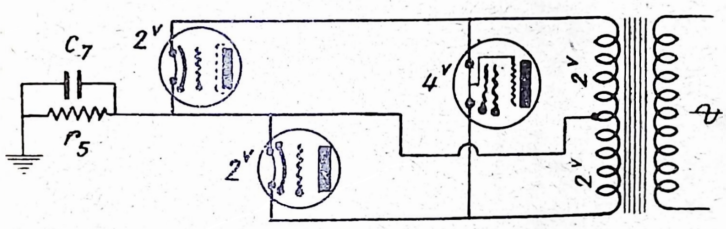


Fig. 7. — Montage des connexions de chauffage qui est à faire au cas où l'on veut utiliser des lampes à chauffage indirect chauffées sous 2 volts.

Liste récapitulative des organes essentiels du Réseaudyne.

Nous énumérons ci-dessous les éléments essentiels du Réseaudyne avec leurs valeurs. Ce n'est pas ce qu'on appelle une « liste des pièces détachées », car nous croyons inutile de perdre la place en énumérant des pièces telles que supports de lampe, panneaux d'ébonite ou d'aluminium, jack de haut-parleur, bornes, etc. L'amateur pourra facilement la constituer lui-même d'après la description du récepteur et les plans de connexions.

La **partie alimentation** du récepteur comprend :

1 transformateur d'alimentation dont le primaire correspond aux caractéristiques (tension, fréquence) du secteur et les 3 secondaires sont établis comme suit :

1° deux fois 2 volts, 3 ampères (chauffage des lampes) ;

2° deux fois 250 volts, 60 *m*A (tension-plaque) ;

3° deux fois 2 volts, 1,5 ampère (chauffage de la valve).

1 self de filtre double de 100 H*y*, 60 *m*A.

1 condensateur fixe C_5 de 4 µF essayé sous 1000 volts de courant continu.

1 condensateur fixe C_6 de 4 µF essayé sous 500 volts de courant continu.

1 condensateur fixe C_7 de 2 µF.

1 rhéostat R_5 de 1000 ohms (constitué par un potentiomètre).

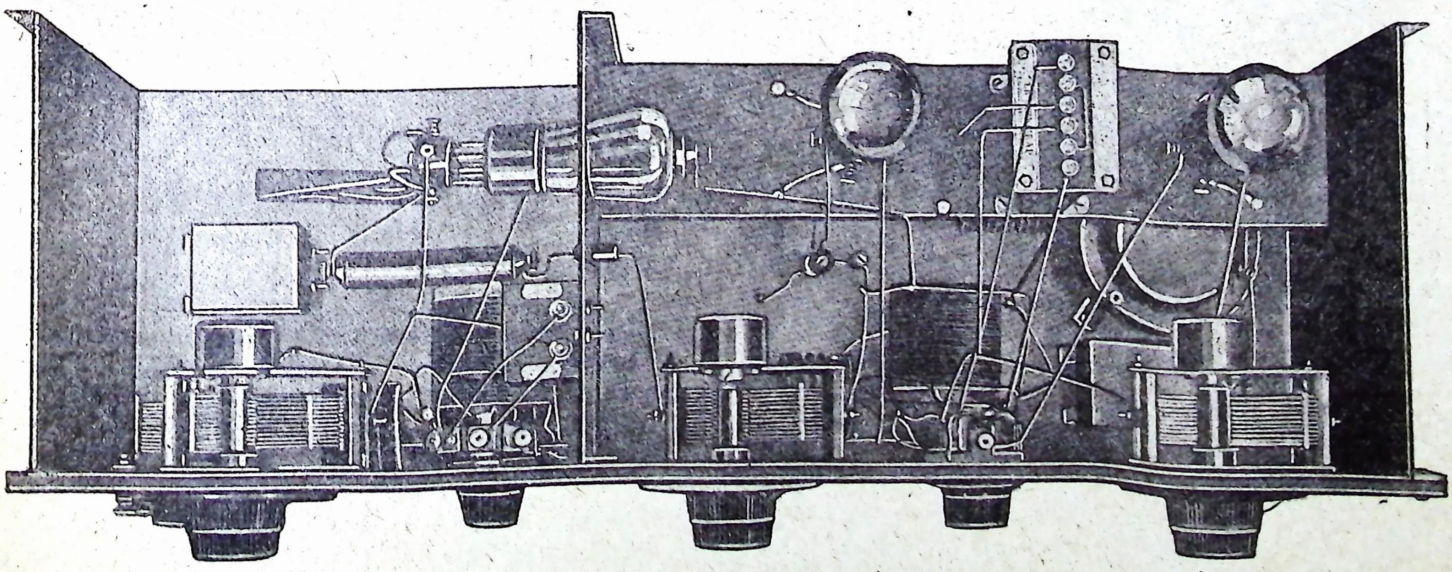


Fig. 8. — Partie « récepteur » du Réseaudyne vue par-dessus. Les bobinages que l'on voit ont servi aux expériences qui ont permis de déterminer les valeurs optima des enroulements.

La **partie radio-électrique** du récepteur comprend :

3 condensateurs variables C_1, C_2, C_3 de 0,5/1000 à démultiplication.

1 condensateur variable C_4 de 0,25/1000 de modèle réduit (dit « de détection »).

3 condensateurs fixes C_9, C_{10}, C_{12} de 2 µF essayés sous 250 volts de courant continu.

1 condensateur fixe C_8 de 2 µF.

1 rhéostat R_1 de 1.000 ohms (constitué par un potentiomètre).

1 résistance fixe R_2 de 40.000 ohms, 3 *m*A (bobinée).

1 résistance fixe R_4 de 25.000 ohms, 5 *m*A (bobinée).

1 résistance fixe R_3 de 1 mégohm.

1 condensateur fixe C_{11} de 0,15/1000.

1 bloc d'accord L_1 L_2 Tesla P.O. - G.O.

1 bloc de réaction L_3 L_4 ; P. O.-G. O.

1 transformateur B. F. rapport 1/2 (nous avons utilisé un Multirap, mais on peut, sans inconvénient, utiliser tout autre transformateur de bonne qualité).

1 bobine de choc de 1800 spires, 6 ou 8 gorges.

1 potentiomètre V de 500.000 ohms (volume-control).

1 impédance S du filtre de haut-parleur de 50 H*y*.

Il suffit de parcourir la liste ci-dessus pour voir que la construction du Réseaudyne revient plus cher que la construction de n'importe quel autre récepteur à trois lampes. Cette impression est d'ailleurs illusoire, car si l'on compare, d'une part, le prix d'un récepteur à trois lampes avec ses batteries de piles et d'accumulateurs (pour 180 volts de tension-plaque, s'il vous plaît !) et des chargeurs correspondants — et, d'autre part, le prix du Réseaudyne, la comparaison tournera probablement à l'avantage de ce dernier. Et quand même le Réseaudyne reviendrait plus cher, la dépense est largement compensée par la satisfaction que procure l'absence de l'assemblage inesthétique des piles, accumulateurs, chargeurs, etc...

Quelques considérations sur la construction du Réseaudyne

Lorsque j'ai établi le schéma du Réseaudyne, il y a quatre ou cinq mois, je l'ai mis dans ma serviette avec le vague espoir de trouver, dans un avenir plus ou moins proche, quelques journées libres que j'aurais pu consacrer à sa construction...

J'ai trouvé mieux ! J'ai découvert (je suis de plus en plus fier de ma découverte) un précieux collaborateur dans la personne de M. Nieudan. C'est le moment de vous le présenter.

M. Nieudan est un excellent artiste de T.S.F. et technicien de peinture. Il manie avec la même aisance la pince et le pinceau. Ses tableaux charment les yeux, ses postes de T.S.F. émerveillent les oreilles. Lorsqu'il construit un poste de T.S. F., il profite de son goût sûr de peintre pour le présenter d'une façon aussi originale qu'esthétique.

Lorsque je parlais à cet amateur de grande classe de mon projet du Réseaudyne, il s'est offert avec enthousiasme pour le construire. Je ne sais pas si, sans M. Nieudan, le Réseaudyne aurait vu le jour de sitôt.

Toute l'étude constructive du Réseaudyne a été faite par M. Nieudan qui a eu plus d'une heureuse idée pour mener à bien son travail. Je me plais à rendre ici hommage à son ingéniosité, au soin avec lequel il réalisa le poste et à l'esprit très technique qui a présidé à tous les détails de cette réalisation.

C'est notamment M. Nieudan qui a proposé de donner au Réseaudyne la forme « en deux étages ». La partie alimentation se trouve au rez-de-chaussée. Le récepteur proprement dit est monté au premier. Il est monté dans une boîte de blindage entièrement autonome et qui peut être sortie séparément de l'ébénisterie. Seuls, trois fils réunissent la partie alimentation avec le récepteur. Ce sont les deux fils de chauffage et le positif de la tension-plaque. En outre, les blindages de l'alimentation et du récepteur sont réunis avec une connexion.

Une cloison sépare, dans le blindage du récepteur, l'étage H. F. des deux étages suivants. Ce blindage comporte une ouverture circulaire servant au passage de la lampe à grille-écran montée horizontalement.

Les distances sont calculées de telle façon que les bords de l'ouverture se trouvent juste en face de la partie élargie de la grille-écran.

Bien que le récepteur ne comporte que deux réglages essentiels, ceux des deux condensateurs d'accord, et un réglage auxiliaire important, celui de la réaction, nous n'avons pas hésité à garnir abondamment le panneau de face d'autres boutons de réglage. On y trouvera celui du condensateur d'antenne C_4 auquel on n'aura pas à retoucher souvent. Une fois bien réglé pour le collecteur d'ondes donné, on le laissera dans cette position. Il en est de même du bouton du rhéostat R_1 qui est à régler une fois pour toutes. On pourrait évidemment le placer à l'intérieur. Enfin, le potentiomètre V de réglage de volume occupe utilement une place sur le panneau.

La commutation du bloc d'accord et du bloc de réaction pourrait être faite par un combinateur unique. Mais alors toute l'utilité du blindage deviendrait illusoire. Et puis, à quoi bon ! Nous n'avons pas destiné le Réseaudyne à l'usage des manchots...

Et maintenant, je laisse la parole à l'ami Nieudan, qui vous expliquera en détail le procédé de construction du récepteur. Il s'acquittera de sa tâche avec le soin de détails et la même clarté qui caractérisent toutes ses créations. Vous n'aurez qu'à suivre, pas à pas, ses indications pour aboutir aux mêmes résultats que ceux que nous avons obtenus. Et ce n'est pas déjà si mal que ça.

C'est ce que je vous souhaite.

E. Aisberg.

UN PEU DE PRATIQUE...

LA RÉALISATION DU RÉSEAUDYNE

Pourquoi donner en fin d'article les résultats obtenus avec un poste nouveau ? N'est-il pas plus logique de renseigner immédiatement le lecteur sur ce qu'il peut attendre du montage dernier né, sans lui imposer la lecture d'une description de réalisation sans intérêt pour lui, si les résultats acquis ne correspondent pas à ce qu'il veut obtenir en récompense de son travail.

Que peut-on attendre du Réseaudyne ? Honolulu et Yokohama ? Certainement, non ! Il n'est pas dans nos habitudes de promettre la lune ou... les Martiens à ceux qui entreprennent la réalisation de nos montages. Mais les essais sévères auxquels nous avons soumis cet appareil, nous permettent d'affirmer qu'il donne, sur bonne antenne extérieure, avec une force considérable et une excellente pureté, exempte de tous ronflements d'alimentation, les européens d'une puissance égale ou supérieure à 5 kilowatts. La sélectivité est parfaite et la facilité du maniement élémentaire. Si donc une trentaine de postes étrangers suffisent à vous assurer une agréable diversité de programmes, n'hésitez pas à poursuivre votre lecture... et à vous mettre à l'œuvre.

Le Réseaudyne comporte deux blindages séparés, l'un pour le poste proprement dit, l'autre pour l'alimentation.

Nous les avons exécutés en tôle d'aluminium d'une épaisseur de 15/10. Il serait possible de les réaliser en laiton. Ce dernier, plus facile à travailler, est, par contre, d'un prix sensiblement plus élevé.

Enfin, l'amateur qui ne possède pas un outillage spécial et qui, pour une raison quelconque, hésite à confier la confection des blindages à un tôlier spécialiste, pourra facilement confectionner les blindages en plomb de 0,5 m/m. Dans ce cas, il faudra faire une sorte de fausse ébénisterie en bois contreplaqué et la « capitonner » à l'intérieur avec des feuilles de plomb. Celles-ci se coupent très facilement avec des ciseaux ou avec un couteau en repassant celui-ci le long d'une règle. C'est certainement là la solution qui offre le moins de difficulté.

Les différents éléments constitutifs du blindage ayant été découpés et les percements effectués suivant les côtés des figures nos 1, 2, 3, 4, 5, 7, 9 et 10, procéder au pliage des bordures suivant les lignes indiquées en pointillé sur ces croquis. Il est alors possible de commencer l'assemblage en fixant les pièces A et B, du blindage poste, et F, du blindage alimentation, sur les planches de bois destinées à assurer la résistance mécanique de l'ensemble et à faciliter la fixation par vis des organes sur le fond du poste et dans la partie alimentation. A noter qu'il est intéressant d'utiliser l'une des vis de fixation pour la mise à la masse des condensateurs C_9 et C_{10} avec des connexions extrêmement courtes.

Le montage du poste

En examinant le schéma de principe, nous remarquons que les condensateurs C_2, C_4, les bornes d'antenne, l'axe du potentiomètre réglant le volume de son et le jack du haut-parleur doivent être isolés du blindage. Il existe des pièces de passage permettant de réaliser cet isolement. Mais outre qu'il est parfois difficile de se procurer ces éléments, des considérations de prudence nous ont fait adopter une autre solution, plus sûre et plus esthétique. Elle consiste à disposer sur la plaque d'aluminium constituant la façade du poste, une plaque

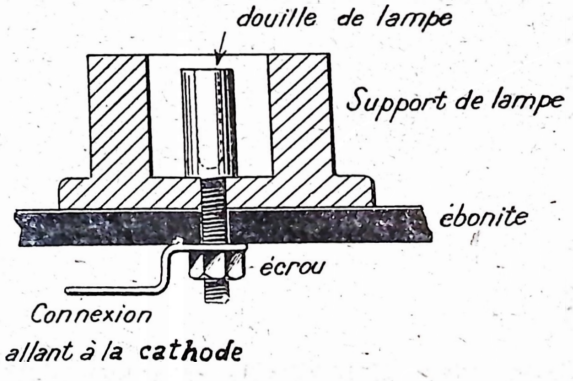


Fig. 11 (voir les figures 1-10 au verso). — Constitution du support de lampe spécial pour la lampe E 424 à 5 broches.

d'ébonite de même dimension, dans laquelle seront percés les passages d'axe des différentes pièces. Les trous correspondants aux organes isolés seront percés à un diamètre sensiblement plus grand dans la plaque d'aluminium. Ces deux plaques étant préparées, on montera définitivement les divers organes fixés à la façade en établissant immédiatement les connexions de liaison utiles. Il sera dès lors possible de réunir la face du poste au corps de blindage au moyen de vis à métaux et de petits écrous carrés. Mettre en place les condensateurs C_3 et C_{10} ainsi que l'impédance de sortie.

On peut alors passer à la préparation du pont intermédiaire constitué par une plaque d'ébonite de 8 m/m d'épaisseur fixée par deux petites équerres d'aluminium au blindage.

La lampe E 424 Philips, que nous avons utilisée comme détectrice, comporte un culot normal, mais avec

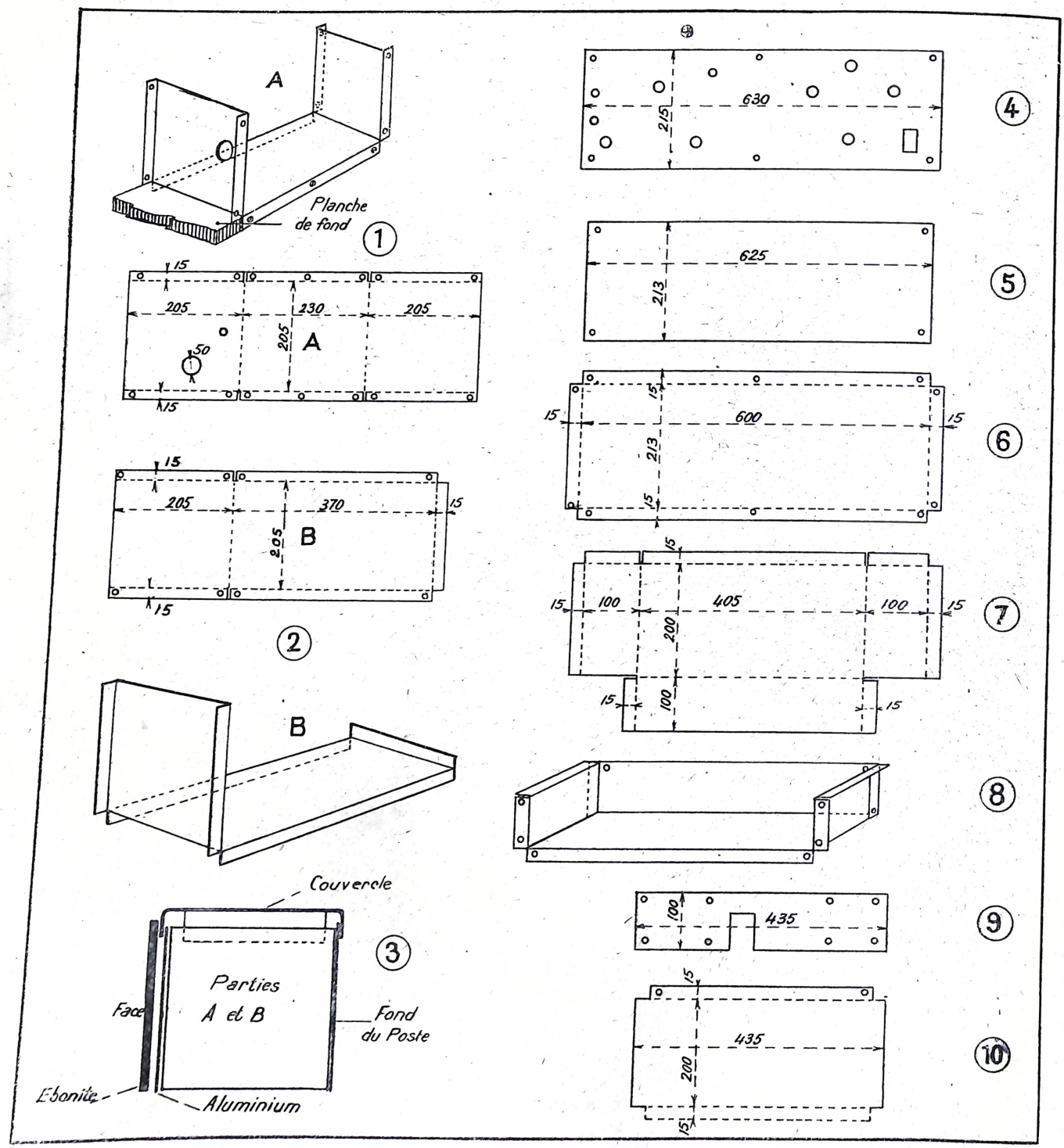
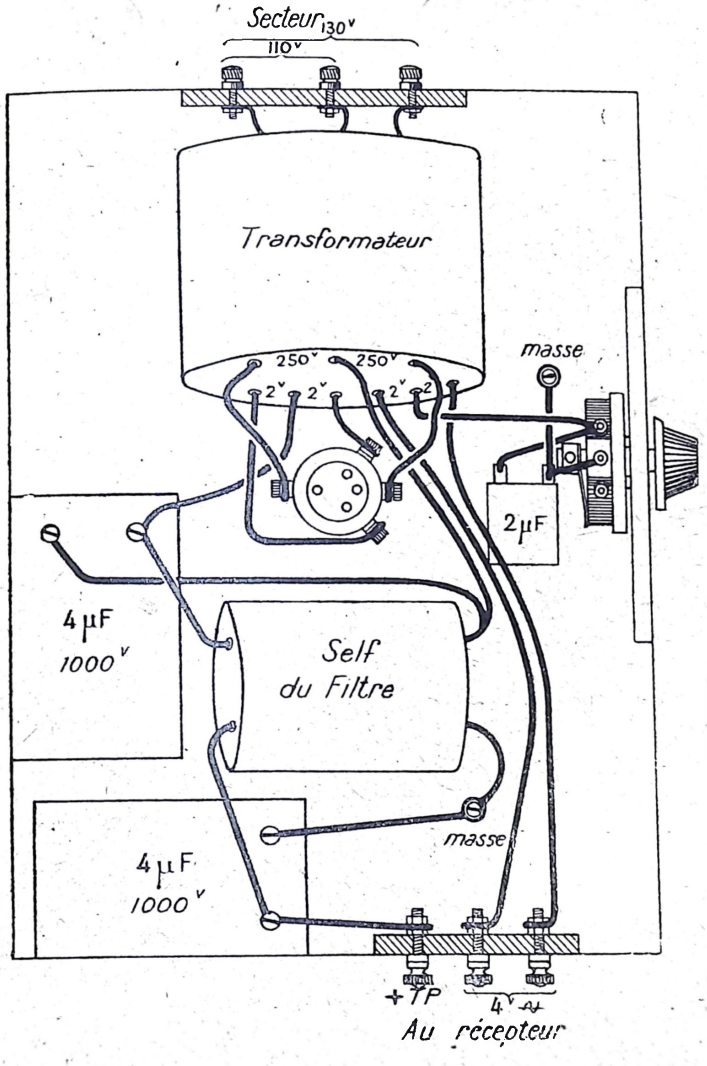
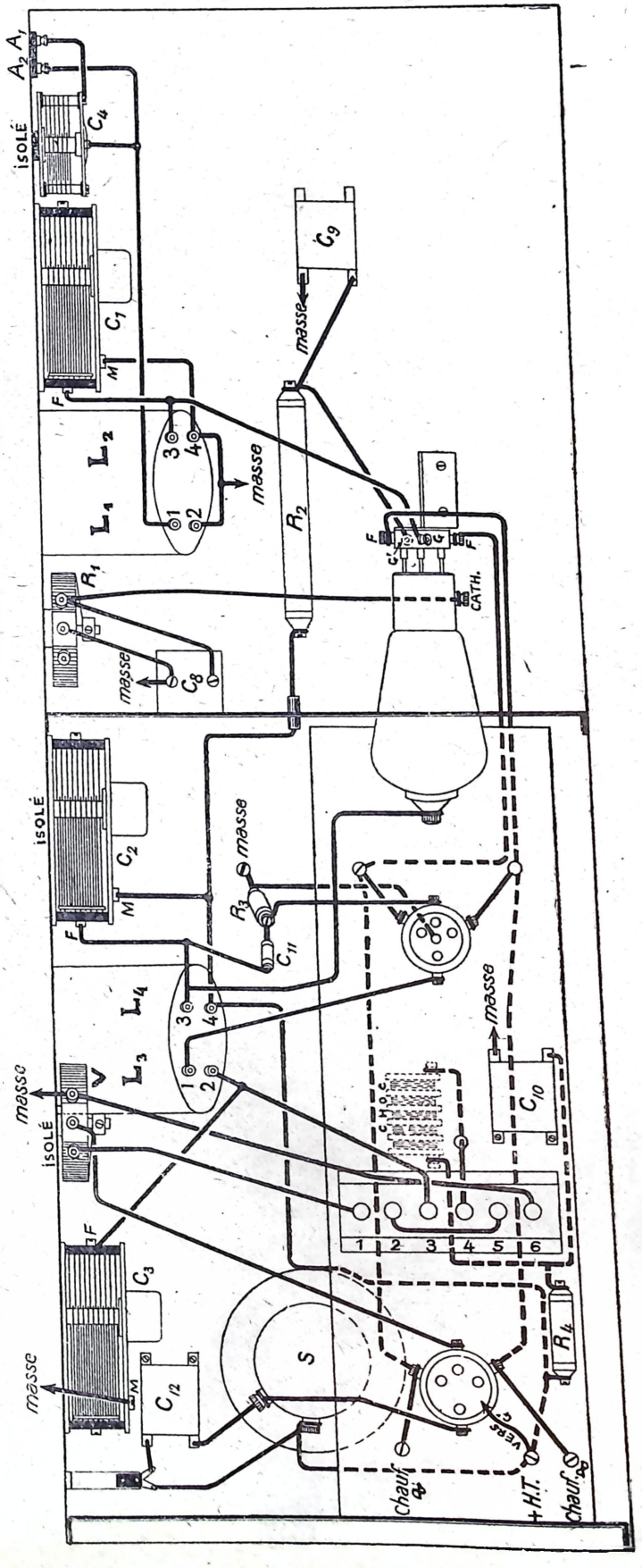


Fig. 1 à 10. — Constitution des blindages du Reacudyne. — 1, blindage de la partie haute fréquence ; 2, blindage de la partie détectrice et basse fréquence ; 3, vue en coupe de côté de l'assemblage des blindages du récepteur proprement dit ; 4, gabarit du panneau de face en aluminium ; 5, gabarit du panneau de fond de poste ; 6, gabarit du couvercle du poste ; 7, gabarit de la boîte contenant la partie alimentation du poste ; 8, vue en perspective de la boîte contenant la partie alimentation ; 9, panneau arrière de la partie alimentation avec ouverture pour le passage du bouton du rhéostat R_4 ; 10, gabarit du couvercle de la partie alimentation.





RÉALISATION DU RÉSEAUDYNE III

Ci-dessus : Plan de connexions de la partie alimentation du *Réseaudyne*. Les bornes d'entrée et de sortie sont fixées sur des plaquettes d'ébonite qui, à leur tour, sont fixées sur les côtés du blindage. Le potentiomètre R5 est monté, en rhéostat, sur une plaquette d'ébonite (voir figure 6, page 82).

Ci-contre : Plan de réalisation de la partie récepteur du *Réseaudyne*. Les connexions passant sous le pont à lampes sont représentées en pointillé. Parmi ces connexions, celles de chauffage (4 volts, alternatif) doivent être faites, sur toute leur longueur, en fil lumière *torsadé*, ce qui n'est pas indiqué sur le dessin. Les indications correspondent à celles du schéma de principe (fig. 3, page 80). Si l'on emploie un transformateur B. F. autre que le multirap, la correspondance des bornes est la suivante :

La borne 3 correspond à *entrée primaire.*
— 4 — *sortie primaire.*
— 1 — *sortie secondaire.*
— 6 — *entrée secondaire.*

Les bornes 2 et 5 n'existent pas sur des transformateurs d'autres marques.

une broche supplémentaire correspondant à la cathode. Pour réaliser facilement un support pour cette lampe, il suffit d'utiliser un support ordinaire à fixation centrale. Une douille de lampe du type courant remplacera la vis d'attache. La connexion allant à la cathode sera reliée à cette douille, sous la plaque d'ébonite (fig. 11).

Sur le pont intermédiaire sont fixés les deux supports de lampes, les bornes d'arrivée des fils d'alimentation et celles de distribution du courant de chauffage (connexions en fil torsadé type lumière) et le transformateur B. F. Sous le pont, disposer la résistance bobinée de 20.000 ohms et la self de choc. Il sera alors possible de mettre en place le pont intermédiaire et d'établir les différentes connexions en fil rond de 12/10 (cuivre pur ou argenté).

On continuera ensuite le montage de la partie haute fréquence, en mettant en place les condensateurs fixes C_2 et C_9 et la résistance bobinée de 100.000 ohms. Remarquer que la connexion reliant le condensateur C_2

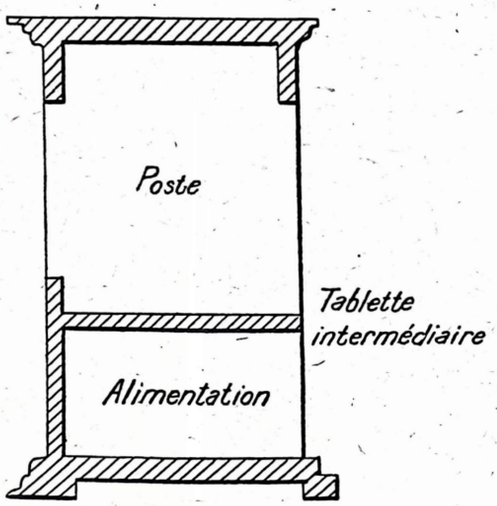


Fig. 12. — Modèle d'ébénisterie pour le Réseaudyne (vue de côté en coupe).

à cette résistance traverse le blindage. Nous avons utilisé, pour réaliser un isolement parfait, une douille en bakélite provenant d'une vieille fiche inutilisée. Tout autre tube en matière isolante de 1 centimètre de diamètre et de 2 à 3 centimètres de largeur ferait aussi bien l'affaire. Visser à sa place l'équerre supportant la lampe H. F. après l'avoir munie du support (à fixation centrale par vis à métaux et petit écrou) de la dite lampe.

L'alimentation en courant de chauffage de la E 442 se fera au moyen d'un câble du type pour sonneries extérieures qui comporte, sous un tube de plomb, deux conducteurs bien isolés l'un de l'autre. Une longueur de 30 centimètres est suffisante et l'examen des photographies nous dispense d'un commentaire plus détaillé. Il sera bon, étant donné le faible diamètre des conducteurs, de souder, aux entrées et aux sorties, des cosses plates qui seront serrées respectivement sous les bornes de distribution de 4 volts (sous le pont intermédiaire) et sous les bornes correspondantes du support de lampe. La mise en place du condensateur C, fixé à la partie du blindage formant séparation, et l'établissement des dernières connexions termine le montage du poste.

Alimentation

Les différents organes ayant été fixés à leur place respective au moyen de vis à bois, établir le câblage en fil torsadé type lumière. Le plan de connexions et les photographies sont suffisamment explicites pour que nous ne nous étendions pas sur cette partie du montage. Une simple recommandation : pas d'angles, pas de lignes parallèles, pas de longueurs inutiles. Les plaquettes d'ébonite supportant les bornes seront percées au diamètre exact des tiges filetées des dites bornes, les trous correspondants dans le blindage étant tenus beaucoup plus grands.

Le potentiomètre commandant la polarisation sera monté sur une petite plaque d'ébonite fixée par une ou deux équerres sur le fond du blindage.

Recommandation importante. Ne jamais faire aucune réparation, transformation ou manipulation à l'intérieur du poste ou de l'alimentation sans retirer la fiche de la prise de courant du secteur.

Il ne reste plus qu'à relier les sorties de l'alimentation aux bornes correspondantes du récepteur, à relier les blindages entre eux et le Réseaudyne est prêt à fonctionner.

L'ébénisterie sera établie en s'inspirant du croquis n° 12. La partie alimentation étant indépendante du poste, un montage en meuble est facile à réaliser. Ne pas oublier, en disposant l'alimentation, que le tube 506 Philips doit fonctionner verticalement.

Le montage du Réseaudyne ne comporte aucune difficulté particulière et ne demande qu'un peu de soin et d'attention. Respecter l'emplacement des organes et la disposition des connexions. Ils n'ont pas été choisis au hasard et vous bénéficierez, en les observant, des plus sérieuses chances de succès.

JACQUES-L. NIEUDAN.

ALIMENTEZ VOTRE POSTE AVEC

LE POLYVOLT

boîte d'alimentation sur le réseau universelle s'adaptant à tous les postes et à tous les secteurs

Le rêve de tout amateur est d'alimenter son récepteur entièrement par le courant du secteur.

Utiliser des piles et des accumulateurs quand une énergie électrique bien meilleur marché est à votre disposition ? Quelle humiliante nécessité !..

Et pourtant, jusqu'à présent l'amateur à défaut de mieux, a été installé et où l'électricité industrielle prodigue ses bienfaits.

L'alimentation des postes de T. S. F. par le secteur a depuis fort longtemps préoccupé les techniciens et les amateurs de T. S. F., comme en témoignent d'autres articles de ce numéro. Ce n'est pourtant qu'au cours de ces dernières années que les patients chercheurs ont abouti à des

M. Aisberg, l'un des meilleurs spécialistes du problème. Sans vouloir en quoi que ce soit diminuer l'intérêt que présente la solution du poste-secteur, si brillamment défendue par M. Aisberg, en nous rangeant même à son avis que l'avenir appartient au poste-secteur, nous sommes pourtant obligés de remarquer que beaucoup d'amateurs, qui sont

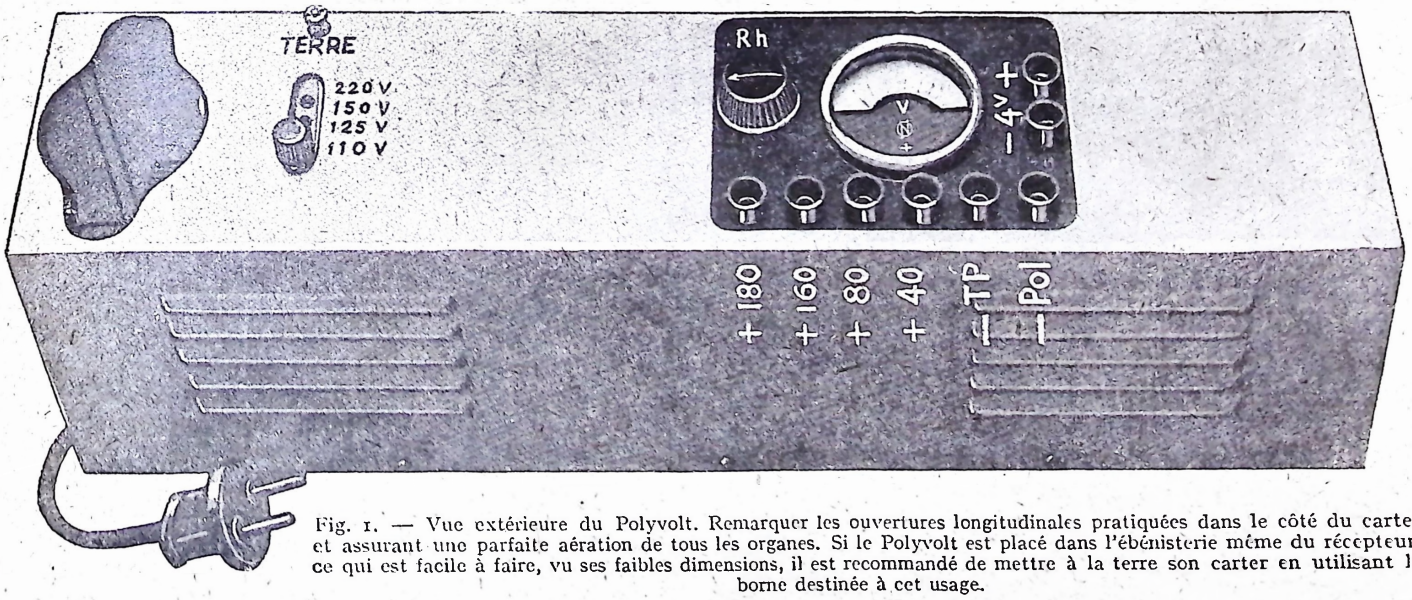


Fig. 1. — Vue extérieure du Polyvolt. Remarquer les ouvertures longitudinales pratiquées dans le côté du carter et assurant une parfaite aération de tous les organes. Si le Polyvolt est placé dans l'ébénisterie même du récepteur, ce qui est facile à faire, vu ses faibles dimensions, il est recommandé de mettre à la terre son carter en utilisant la borne destinée à cet usage.

obligé de subir tous les inconvénients des piles et des accumulateurs. Nous aurions d'ailleurs tort d'insister là-dessus. Tout amateur ne sait que trop combien de désagréments techniques, pécuniaires et de toute autre nature présente le mode d'alimentation si primitif par piles ou accumulateurs. Tôt ou tard, il sera appelé à disparaître partout où le secteur électrique est

solutions définitives du problème posé. Deux solutions fort distinctes résultent de ces recherches.

L'une prévoit la construction de récepteurs spéciaux équipés avec des lampes adaptées au chauffage par le courant alternatif. Un de ces récepteurs est décrit dans le présent numéro, et leur technique fait objet d'une étude approfondie signée par

déjà en possession de bons récepteurs seraient plutôt tentés à donner leur préférence à la deuxième solution : *alimenter n'importe quel poste* (c'est-à-dire en l'occurrence, le poste qu'ils possèdent déjà et qui était jusqu'à présent alimenté par piles ou accumulateurs) *par le courant du secteur par l'intermédiaire d'un alimenteur universel.*

Qu'appelons-nous « alimenteur universel » ? C'est un dispositif qui est, d'une part, branché sur le secteur et, d'autre part, connecté à n'importe quel récepteur auquel il fournit tous les courants sous toutes les tensions nécessaires ; à savoir :

1° Les différentes *tensions de plaque* rigoureusement constantes ;

2° Un *courant continu de chauffage* sous 4 volts ;

3° La *tension de polarisation* pour la lampe de puissance de sortie.

Il est, à notre avis, certain que l'amateur qui possède un bon récepteur serait heureux de l'adapter à l'alimentation sur le secteur par simple adjonction d'un alimenteur universel.

Mais un tel dispositif merveilleux est-il déjà réalisé ?

Nous pouvons rassurer nos lecteurs en répondant affirmativement à cette question. Sa réalisation est devenue possible, d'une part, grâce à la découverte des redresseurs secs à oxydes des métaux et, surtout, grâce à la mise au point des condensateurs électrolytiques de grandes capacités (plusieurs milliers de microfarades !)

Le mérite du constructeur a été de combiner les différents éléments qui existaient déjà sous la forme la plus pratique pour former l'ensemble de l'alimenteur universel que nous avons baptisé du nom de Polyvolt.

Le Polyvolt se présente extérieurement sous la forme d'une boîte en aluminium de 460×100×150 mm. et ne pèse que 6 kg. 200.

Une petite ouverture pratiquée dans le haut de la boîte sert à l'introduction d'une valve biplaque (Philips n° 506) de redressement. Une autre ouverture étroite fait découvrir une plaquette isolante percée de quatre trous. Une fiche peut être vissée dans un quelconque de ses trous et, suivant sa position, le Polyvolt pourra fonctionner sur le réseau de 110 volts, de 125 volts, de 150 volts ou de 220 volts. C'est là un très gros avantage de notre alimenteur : il peut être utilisé sur n'importe quel réseau. Il suffit, pour l'adapter à la tension du réseau, de visser la fiche dans l'ouverture correspondante. Cet avantage sera particulièrement apprécié de tous ceux qui amènent leur récepteur, tous les ans, dans leur endroit de villégiature dont la tension du réseau peut être différente de celle qu'ils ont en ville. (Pour une tension de 130 volts se servir de la prise 125 ; pour 160 volts, utiliser la prise 150.)

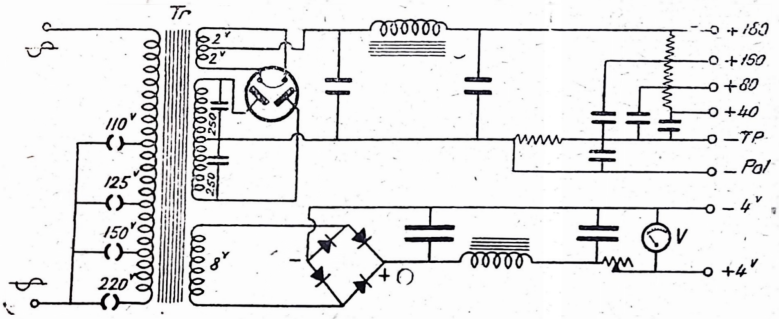


Fig. 2. — Schéma de principe du Polyvolt. Le courant de chauffage est redressé par quatre éléments à oxyde de cuivre disposés « en pont ». Pour obtenir 4 volts à la sortie, malgré la chute de tension dans les éléments de redressement, le secondaire de chauffage est calculé pour fournir une tension de 8 volts.

Une troisième ouverture découvre une large plaque isolante équipée avec un voltmètre, un rhéostat et huit douilles de prise de courant. Ces douilles permettent de prendre les tensions suivantes :

1° + 4 volts de chauffage ;
2° — 4 volts de chauffage ;
3° — de tension plaque ;
4° + 40 volts ;
5° + 80 volts ;
6° + 160 volts ;
7° + 180 volts ;
8° — tension de polarisation (de — 9 à — 16 volts).

N'est-ce pas là tout ce qu'il faut pour le récepteur le plus moderne ?

Le voltmètre sert à contrôler la tension de chauffage, son échelle est graduée de 0 à 6 volts. Si la tension dépasse 4 volts, on la réduit au moyen du rhéostat se trouvant à côté du voltmètre.

Si vous voulez maintenant savoir comment fonctionne le Polyvolt, examinez son schéma de principe (fig. 2).

On y voit tout d'abord le transformateur Tr d'alimentation dont le primaire comporte plusieurs prises pouvant être connectées au secteur au moyen de la fiche dont il a été question plus haut et qui permet d'adapter instantanément le Polyvolt à la tension du réseau.

Le tranformateur comporte trois secondaires :

a) Celui qui fournit deux fois 2 volts pour le chauffage de la valve.

b) Celui qui fournit deux fois 250 volts pour la tension-plaque à redresser.

c) Celui qui fournit 8 volts pour le chauffage.

La tension plaque est obtenue par la méthode courante. Les deux alternances du courant sont redressées par une valve biplaque, ensuite le courant redressé est filtré et, au moyen de résistances de chute, la tension totale est distribuée, ce qui fournit les différentes tensions de plaque et celle de polarisation.

Quant au courant de chauffage, il est d'abord redressé par des contacts de cuivre — oxyde de cuivre montés en pont (redressement des deux alternances) et, ensuite, de même que le courant plaque, il est filtré par une cellule de filtre dont les condensateurs électrolytiques secs sont de 1.400 microfarades chacun. Un rhéostat de 10 ohms sert à régler la tension aux bornes, qui est constamment contrôlée par le voltmètre branché en permanence. Le voltmètre comporte des enroulements très résistants, aussi sa consommation de courant est-elle tout à fait négligeable.

Si le récepteur alimenté comporte peu de lampes (2-3), la tension de chauffage sera supérieure à 4 volts, et il y aura lieu de la réduire par le rhéostat du Polyvolt et même par celui du récepteur, si le premier se montre insuffisant.

La tension de chauffage décroît

légèrement au bout d'une heure d'écoute et il y a généralement lieu de retoucher au rhéostat du Polyvolt pour la ramener à la valeur voulue.

Il ne faut jamais faire fonctionner le Polyvolt à vide, c'est-à-dire les lampes du récepteur étant éteintes ; afin d'éviter le risque de détériorer ainsi le Polyvolt, il est recommandé de court-circuiter l'interrupteur général du récepteur (s'il y en a un, bien entendu) et d'effectuer la mise en marche du récepteur uniquement en enfonçant la fiche du cordon du Polyvolt dans une prise de courant.

En observant cette précaution élémentaire, on assure au Polyvolt une longévité enviable. En effet, ce dispositif ne comporte aucun organe susceptible de s'user, sauf la valve biplaque qui assure normalement un service de 2 à 3 ans.

Nous aurions pu encore longtemps nous étendre sur d'autres perfectionnements apportés à la construction du Polyvolt dont tous les détails ont fait l'objet d'une étude approfondie. La place nous manque malheureusement pour en entretenir le lecteur davantage.

Nous croyons pourtant que les lignes ci-dessus ont suffit pour convaincre l'amateur de la supériorité indéniable du Polyvolt sur des dispositifs d'alimentation complète soi-disant « sur le secteur » et qui comportent à leur intérieur des accumulateurs de dimensions réduites ou des soupapes à liquide...

Remplacer les accumulateurs par... des accumulateurs est chose facile...

Il est plus difficile de concevoir un dispositif pratique, d'un rendement sûr, ne consommant que très peu de courant et assurant une écoute sans le moindre bruit de fond. C'est chose faite.

Amateurs, n'hésitez pas à reléguer au grenier vos piles et accumulateurs, pour assurer l'alimentation de votre poste sur le secteur au moyen du merveilleux dispositif Polyvolt !

R. DARMAN.

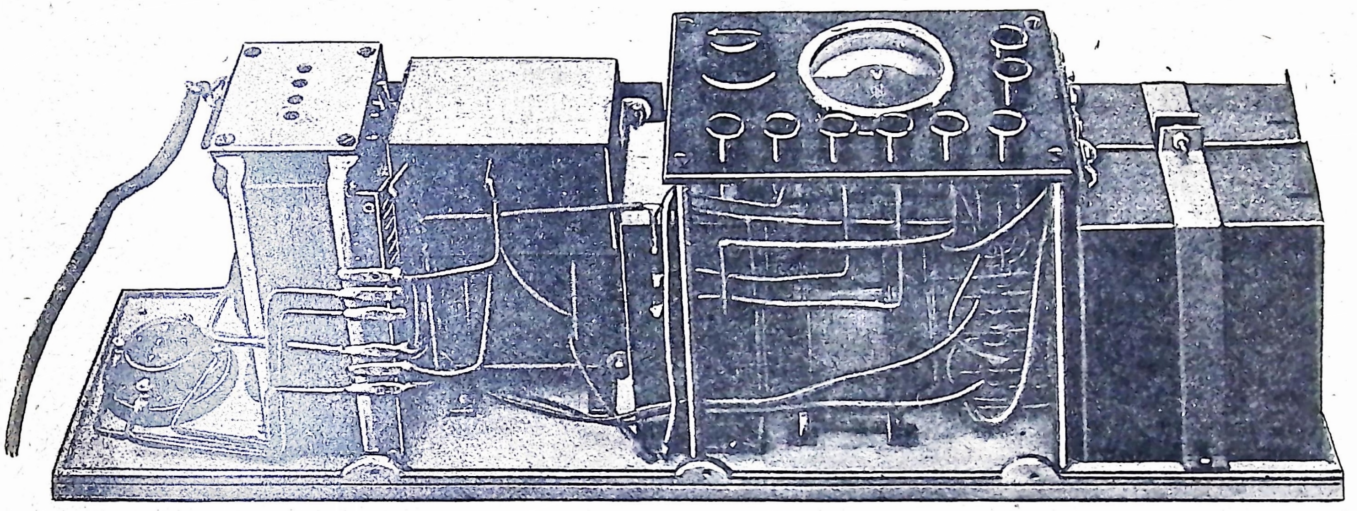


Fig. 3. — Vue intérieure du Polyvolt. On distingue, de gauche à droite, le support de la biplaque, le transformateur universel, le filtre du courant plaque formé d'une self et de condensateurs, la self de filtre du courant de chauffage, les éléments de redressement de cuivre (oxyde de cuivre), les deux condensateurs électrolytiques.

UN AMPLIFICATEUR DE PUISSANCE ALIMENTÉ PAR LE SECTEUR

Les amplificateurs de puissance sont des appareils de plus en plus employés, non seulement pour la reproduction phonographique, mais encore pour l'audition radiophonique. Il est cependant très pratique d'alimenter complètement ces appareils par le courant d'un secteur, et ce problème comporte, d'ailleurs, plusieurs solutions différentes à l'heure actuelle. L'article ci-dessous donne la description et les détails de fabrication d'un appareil radiophonographique comportant un amplificateur de puissance alimenté par le courant d'un secteur, et qui est susceptible de rendre les plus grands services.

Les divers rôles actuels des amplificateurs de puissance

On connaît les progrès réalisés récemment dans la construction des amplificateurs basse fréquence, et les amateurs et les usagers désirent donc de plus en plus obtenir des réceptions pures et intenses. Il est nécessaire, pour obtenir ce résultat, que la partie haute fréquence des récepteurs soit bien étudiée et, en particulier, que la sélectivité des systèmes de liaison à résonance haute fréquence, ou moyenne fréquence, ne soit pas trop accentuée, ce qui aurait pour effet de mutiler la bande de fréquences transmise par le poste émetteur, bande qui s'étend, on le sait, sur une gamme de 10 à 12 kilocycles.

Lorsque cette précaution est observée, on sait qu'on peut obtenir de bons résultats d'audition si l'amplification basse fréquence est étudiée

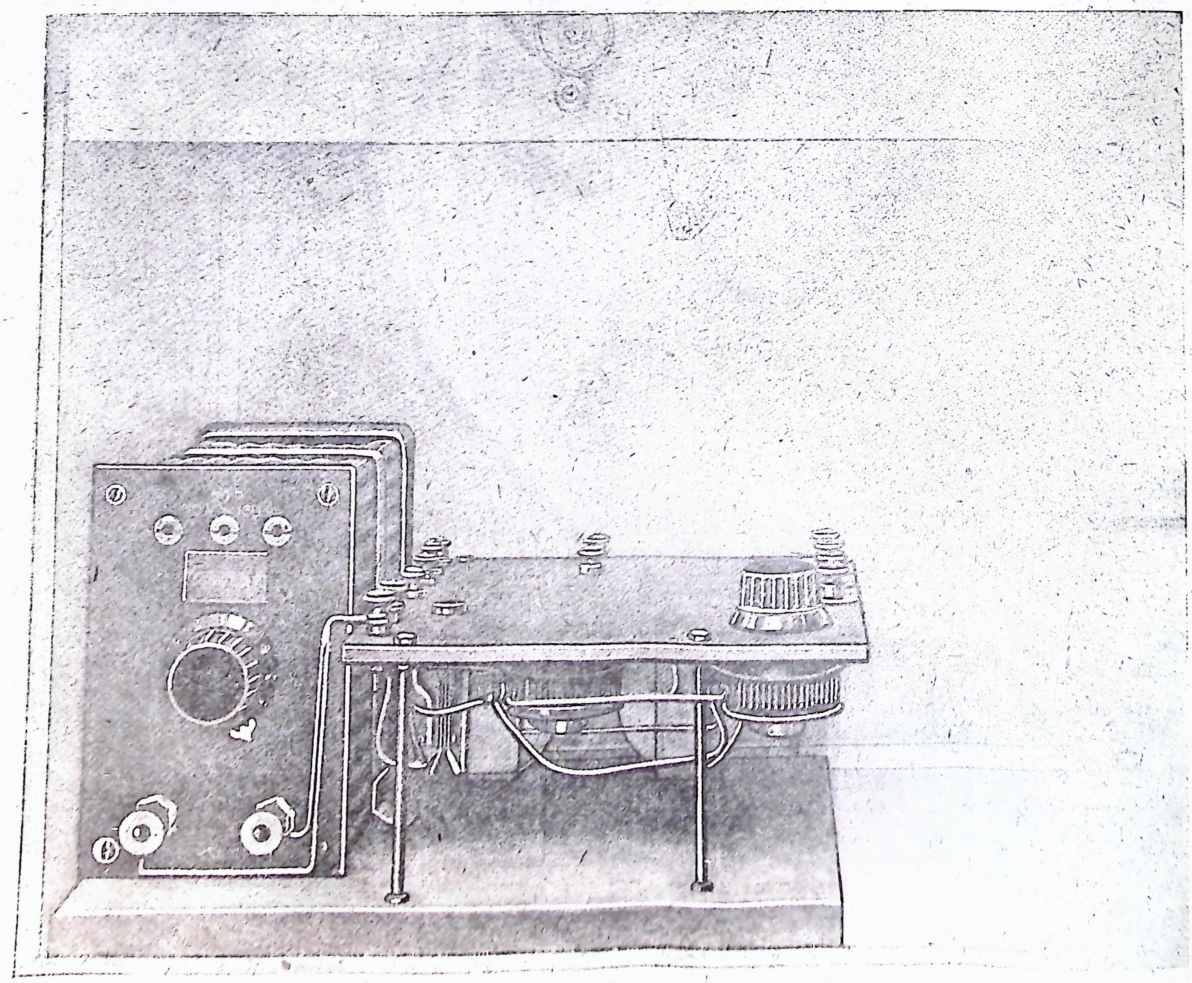


Fig. 1. — Ensemble radiophonographique d'alimentation directe par le courant du secteur avec amplificateur placé à l'intérieur de la boîte en ébénisterie contenant le haut-parleur.

de façon convenable, et, en particulier, dans les appareils à transformateurs, ces derniers doivent avoir des enroulements d'une impédance déterminée suivant les caractéristiques des lampes, présenter une faible capacité propre des enroulements, posséder un circuit magnétique de grande perméabilité à faibles pertes. Un bon amplificateur de puissance sert actuellement, on le sait, non seulement pour amplifier une réception radiophonique, mais encore pour la reproduction radio-électrique des disques ou des films sonores, amplifier les sons produits par les appareils de musique radio-électrique, etc., ainsi que pour l'amplification microphonique.

Un ensemble d'amplification musicale comportant un amplificateur de puissance avec son haut-parleur correspondant, est donc un appareil qui peut être utilisé actuellement pour un assez grand nombre d'applications différentes, et il nous a paru intéressant de décrire un ensemble de ce genre réalisé sous une forme particulièrement pratique et originale.

Alimentation des amplificateurs de puissance

Lorsque l'amplificateur utilisé ne sert que pour des usages d'amateur, c'est-à-dire n'exige pas une tension plaque ni un débit considérable, l'alimentation des lampes peut se faire au moyen de batteries d'accumulateurs combinées ou non avec un rechargeur et, d'ailleurs, nous avons décrit déjà dans *La T. S. F. pour Tous* plusieurs appareils de ce genre, alimentés par batterie ; il est très facile pourtant d'alimenter entièrement les lampes d'un amplificateur de puissance au moyen du courant d'un secteur alternatif, et la solution est évidemment encore meilleure.

La tension plaque est alors fournie presque toujours par une valve redresseuse biplaque avec circuit-filtre correspondant, mais plusieurs solutions peuvent être adoptées pour l'alimentation des filaments.

On peut, tout d'abord, employer sur les différents étages des lampes à filament spécial, chauffé par un courant de très faible tension, avec prise médiane potentiométrique sur ce filament ; on peut aussi employer comme première lampe d'entrée une lampe à chauffage indirect et des lampes à chauffage direct sur les autres étages.

Dans l'appareil que nous allons décrire, nous avons employé la première solution qui semble d'ailleurs pratique.

Il y a lieu, d'ailleurs, de noter au point de vue économique, que les lampes à chauffage direct sont généralement d'un prix moins élevé que les lampes à chauffage indirect.

Presque tous les fabricants de lampes de T. S. F. construisent maintenant des lampes à chauffage direct et indirect, l'amplificateur de puissance décrit dans cet article est muni par exemple de lampes spéciales pour réseau alternatif Métal ou Gécovalve du type HL8 et P8.

Ces lampes sont chauffées sous une tension de 0,8 volt seulement avec du courant alternatif brut, et l'intensité de ce courant de chauffage n'est que de 0,8 ampère. La résistance intérieure de la première lampe est de 17.000 ohms, et celle de la deuxième de 6.000 ohms seulement ; le coefficient d'amplification de la première est de 17, et celui de la deuxième de 6.

Les caractéristiques et les données de fonctionnement indiquées par la figure 2, montrent bien que ces lampes peuvent convenir parfaitement au 1er et 2e étage d'un amplificateur à liaison par transformateur.

Il va sans dire que l'on pourrait employer des lampes d'une autre marque, par exemple, des Radiotechnique R 655 et R 656, également à filament spécial, et aussi à alimentation directe par le secteur.

Forme générale de l'appareil radiophonographique

Dans un numéro assez récent de *La T. S. F. pour Tous*, notre collaborateur M. Graugnard a décrit la construction d'un excellent haut-parleur à moteur électromagnétique et à diffuseur de grand diamètre, sensible, permettant de reproduire fidèlement les notes basses.

Il nous a paru intéressant d'utiliser ce haut-parleur pour la réalisation de notre ensemble radiophonographique.

Nos lecteurs pourront se référer au numéro 51 ou 58 de *La T. S. F. pour Tous* s'ils veulent entreprendre la construction de ce haut-parleur, dont le prix de revient est évidemment beaucoup moins élevé que celui des appareils du commerce.

Comme le montre la photographie de la figure 1, notre ensemble radiophonographique se compose, en fait, de ce haut-parleur à grande puissance perfectionné, contenant dans son ébénisterie un amplificateur de puissance alimenté directement par le courant du secteur, et pouvant être relié à un pick-up phonographique ou à un poste récepteur radiophonique.

Cet ensemble est donc particulièrement pratique puisqu'il suffit de le relier à une prise de courant et à un pick-up pour réaliser la mise en fonctionnement d'un phonographe radioélectrique.

HL8

Caractéristiques de fonctionnement

Tension chauffage.	0,8 v max.
Courant chauffage.	0 8 amp.
Tension plaque.....	150 v max.
Coefficient d'amplification.....	17
Résistance interne (tens. plaque 100, tension grille 0)....	17.000 ohms
Inclinaison moyenne de la caractéristique.....	1,0 mA par volt.

Si la tension plaque est de	Appliquer à la grille	Le courant moyen sera
90 volts	1,5 volts	1,7 mA
120 volts	3 volts	2 mA
150 volts	3 à 4,5 v	2,2 à 3,5

P8

Caractéristiques de fonctionnement

Tension chauffage.	0,8 v max.
Courant chauffage.	0,8 amp
Tension plaque.....	150 v max.
Coefficient d'amplification.....	6
Résistance interne (tens. plaque 100, tension grille 0).....	6.000 ohms
Inclinaison moyenne de la caractéristique.....	1,0 mA par volt.

Si la tension plaque est de	Appliquer à la grille	Le courant moyen sera
90 volts	7,5 volts	5,5 mA
110 volts	9 volts	7,2 mA
130 volts	10,5 v	9 mA
150 volts	12 volts	10 mA

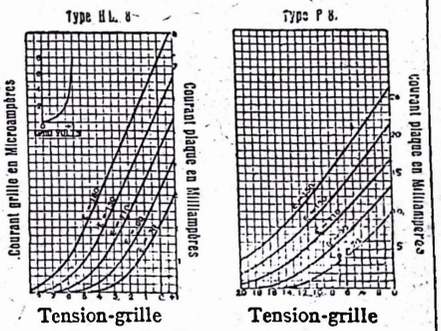


Fig. 2. — Courbes caractéristiques et données de fonctionnement des lampes Gécovalve type HL 8 et P 8, à chauffage direct par le courant alternatif brut.

Réalisation de l'amplificateur de puissance à alimentation directe

Nous ne décrirons pas à nouveau, comme nous venons de l'indiquer, la réalisation du haut-parleur, car la seule partie nouvelle de cet appareil est constituée par l'amplificateur de puissance contenu dans l'ébénisterie et alimenté directement par le secteur. Comme nous l'avons noté, et ainsi qu'il est indiqué sur le schéma de la figure 3, cet appareil comporte seulement deux étages à liaison par transformateur, mais si l'on voulait augmenter sa puissance, on pourrait placer deux lampes en parallèle sur le deuxième étage.

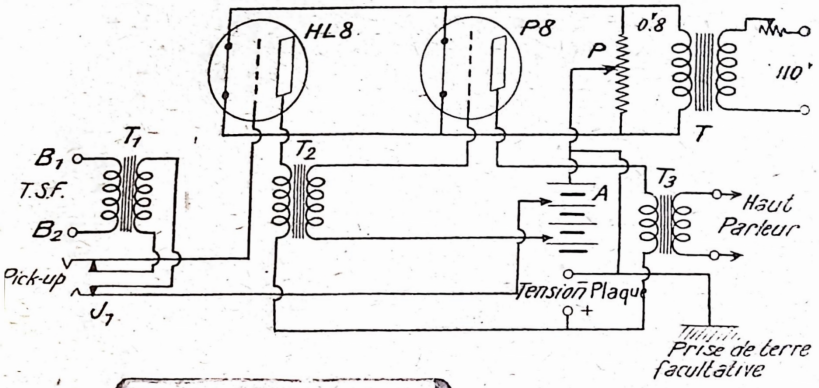


Fig. 3. — Schéma de l'amplificateur de puissance alimenté directement par le secteur.

Le pick-up phonographique avec, s'il y a lieu, sa résistance de contrôle du volume de son de 30.000 à 50.000 ohms, peut être relié directement au circuit d'entrée de la première lampe, mais un transformateur d'entrée T_1 est également prévu pour la connexion à un poste récepteur radiophonique ; ce poste peut d'ailleurs comporter une seule détectrice, si l'on se contente d'écouter en haut-parleur puissant et pur des émissions locales.

Les lampes sont chauffées par un courant de 0,8 volt, fourni par un transformateur T monté avec un rhéostat dans le primaire ; la polarisation de grille est réalisée simplement au moyen d'une petite pile sèche A ; on pourrait évidemment

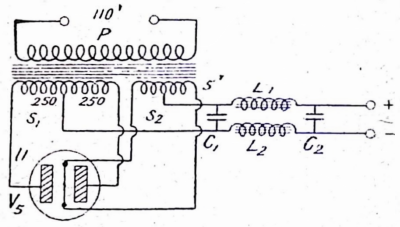


Fig. 4. — Ensemble d'alimentation plaque simple réalisé avec une valve biplaque. Pour les constantes du circuit filtre se reporter au numéro 59.

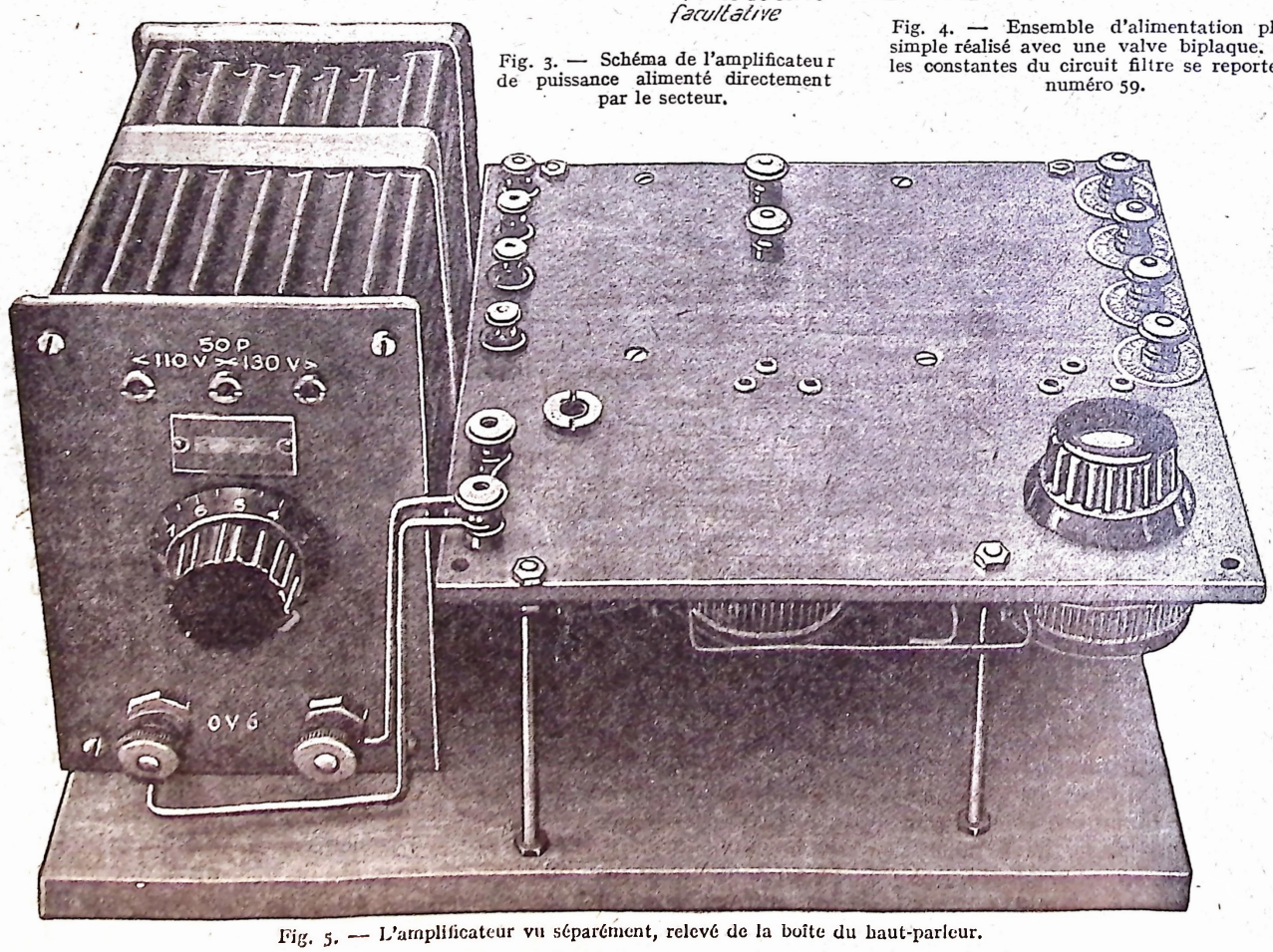


Fig. 5. — L'amplificateur vu séparément, relevé de la boîte du haut-parleur.

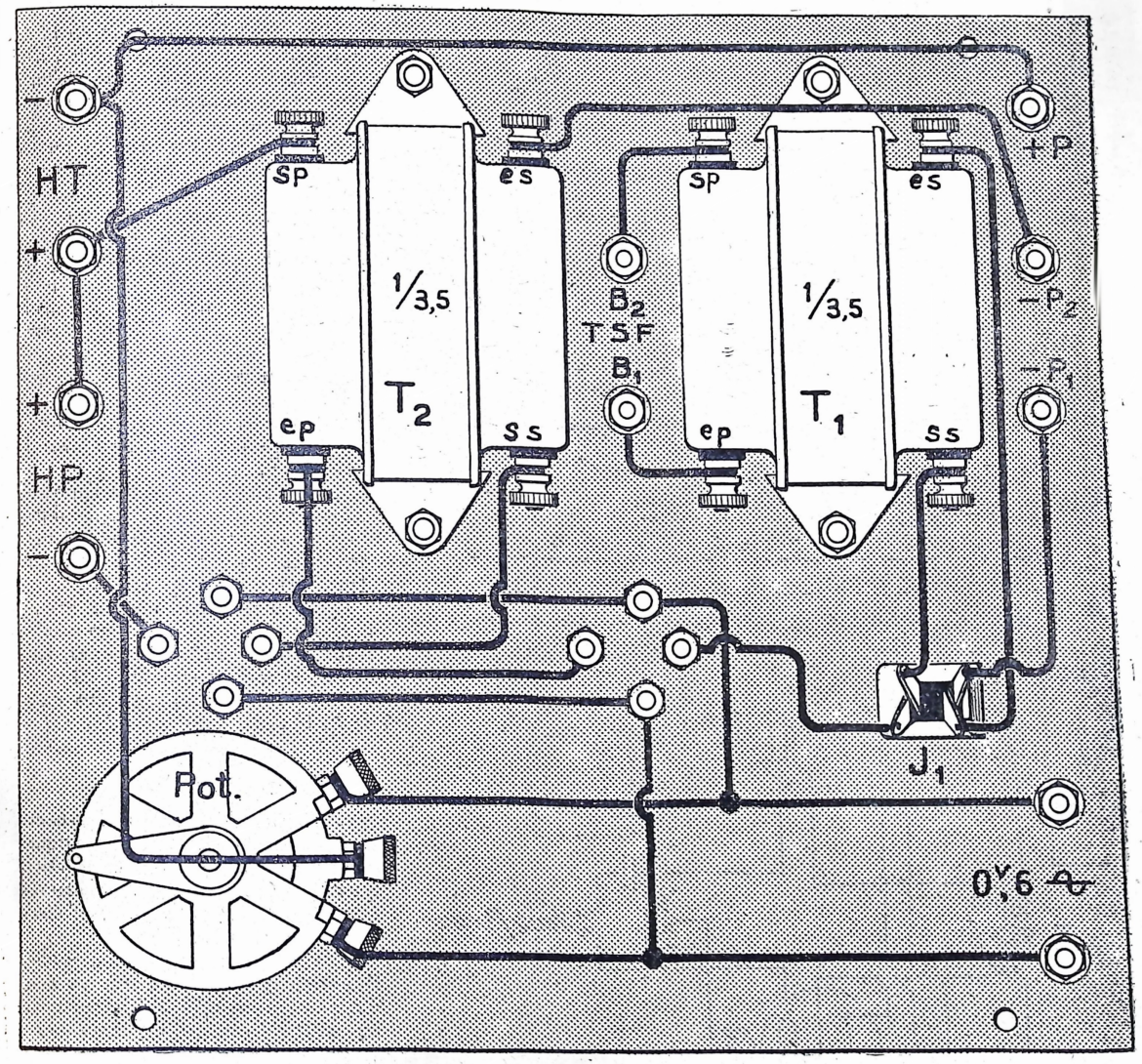


Fig. 6. — Plan des connexions de l'amplificateur.

l'obtenir aussi à l'aide du courant du secteur en utilisant des chutes de tension produites par des résistances, ainsi qu'il a été expliqué déjà d'ailleurs dans la revue.

La tension plaque de 120 volts environ, nécessaire à l'alimentation du poste, est fournie par une valve biplaque, et le montage de cette lampe redresseuse et du circuit filtreur n'offre aucune particularité spéciale. On peut adopter également pour le redresseur une valve Gecovalve type U. 5, dont le filament est chauffé sous une tension de 5 volts suivant le schéma de la figure 4.

Cet ensemble d'alimentation plaque peut être également monté dans l'ébénisterie du haut-parleur, mais si l'amateur possède déjà une boîte d'alimentation plaque, cette dernière peut évidemment être utilisée.

La photographie de la figure 5 montre l'ensemble amplificateur retiré de la boîte du haut-parleur, et les connexions de montage sont indiquées sur la figure 6.

La réalisation de cet appareil simple n'offre aucune difficulté ; il faut simplement remarquer la présence du potentiomètre qui permet d'effectuer le retour de grille exactement au milieu du filament.

Le réglage du deuxième retour de grille est évidemment beaucoup moins critique que celui du premier, puis-

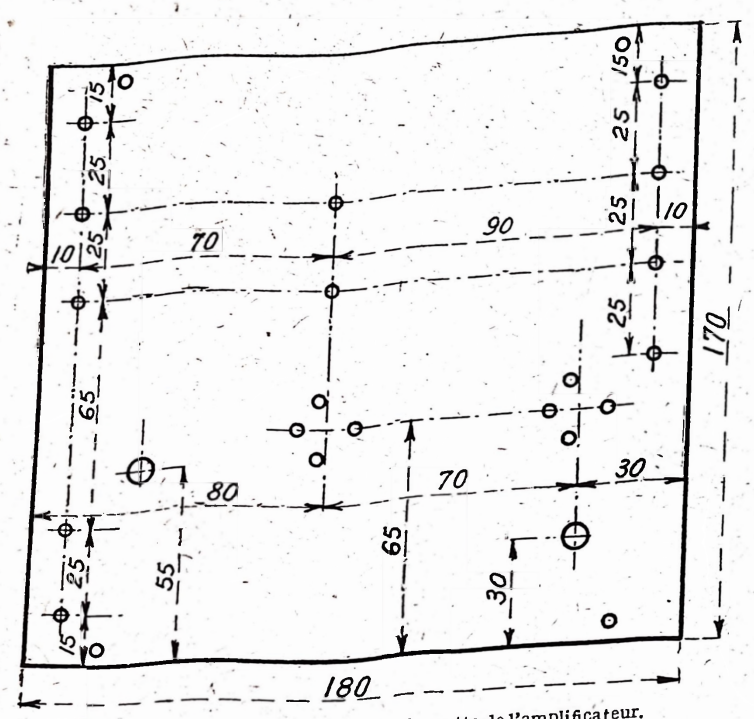


Fig. 7. — Gabarit de perçage de la plaquette de l'amplificateur.

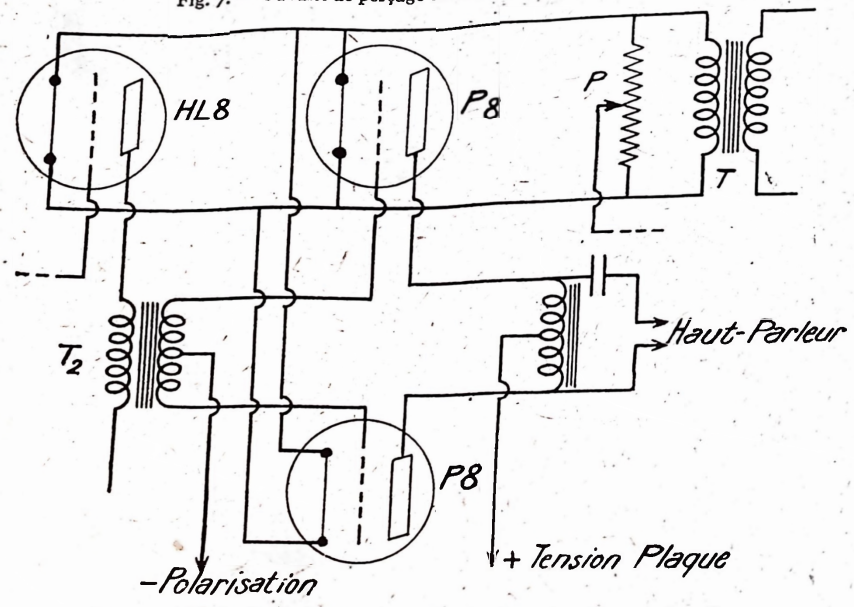


Fig. 9. — Variante de montage avec dernier étage monté en push-pull.

que nous avons même indiqué que l'on pouvait utiliser des lampes du type ordinaire alimentées directement sur le deuxième étage.

Il y a lieu de noter aussi que la très faible tension du courant employé pour le chauffage du filament exige que l'on prenne des précautions très spéciales pour relier le secondaire du transformateur d'alimentation aux extrémités des filaments.

Il faut prendre soin, non seulement de diminuer au minimum la longueur de ces connexions, mais encore de choisir du câble torsadé ou du fil de cuivre de grosse section, du 20/10 de mm. par exemple, afin d'éviter toute chute de tension ; tous les raccords entre les connexions et les bornes devront être soudés ou les écrous de serrage très soigneusement vérifiés.

On peut relier directement les bornes du pick-up à la grille de la première lampe si l'enroulement du pick-up a une résistance assez grande.

Dans le cas contraire, on emploie un transformateur de liaison de rapport convenable. La connexion du pick-up au poste se fait au moyen d'une fiche avec jack, mettant hors-circuit le secondaire du transformateur utilisé pour la liaison avec le poste de T. S. F.

Lorsqu'on veut employer l'appareil comme amplificateur radiophonique, on relie le circuit plaque de la lampe détectrice du poste récepteur aux deux bornes d'entrée B_1 et B_2.

On pourrait évidemment encore plus simplement placer l'appareil à la suite d'un poste à galène, mais, dans ce cas, le transformateur d'entrée T devrait avoir un rapport plus élevé de 9 à 10 par exemple.

Usages de l'appareil

Cet ensemble amplificateur-haut-parleur est d'usage très pratique, grâce à son dispositif d'alimentation qui rend son fonctionnement aussi régulier que celui d'un appareil électrique quelconque.

Si le haut-parleur est bien étudié, l'audition obtenue sera très pure et d'une intensité déjà suffisante pour une salle de dimensions moyennes ; il sera ainsi facile de réaliser à très peu de frais un ensemble phonographique radioélectrique de qualité, ou une sorte de phonographe radiophonique permettant, avec le maximum de puissance et de pureté, l'audition des émissions locales ou même lointaines, si on le combine avec un poste récepteur comportant plusieurs étages à haute fréquence ou un appareil à changement de fréquence.

L. MAURICE.

LA TECHNIQUE DU POSTE-SECTEUR

LES CONDITIONS D'UTILISATION DES LAMPES RÉSEAU ET L'ADAPTATION DES ANCIENS MONTAGES

I. L'alimentation totale à partir d'un secteur à courant alternatif

Ce n'est pas sans une certaine appréhension que j'aborde cet article. Rien, en effet, ne se prête mieux que le problème d'alimentation à des *laïus* d'une longueur démesurée, où l'auteur, tout en restant dans le vague, peut « tirer à la ligne » en rappelant au lecteur les inconvénients des piles et des accumulateurs, en énumérant, ensuite, les nombreuses méthodes d'alimentation à partir du secteur — et Dieu sait s'il y en a !... — et en terminant enfin, lorsque l'attention de sa pauvre victime est épuisée, par la description de quelques dispositifs pratiques.

Je voudrais, dans la présente étude, éviter ces chemins battus. C'est pourquoi il faut, dès le début, limiter le sujet.

Je considérerai donc, tout d'abord, que le problème d'obtention du courant plaque, à partir du secteur alternatif, est définitivement résolu. Il existe actuellement d'excellentes valves électroniques (lampes-redresseuses) ou des redresseurs secs à oxyde de cuivre qui, étant conjugués avec un filtre bien calculé, permettent d'obtenir les débits nécessaires sous les tensions plaque que l'on désire. J'ai d'ailleurs décrit, dans les pages de cette revue, trois tableaux de tension plaque :

1° Un tableau de faible puissance (n° 41, p. 129, 1928) ;

2° Un tableau de moyenne puissance (n° 59, p. 321, 1929) ;

3° Un tableau de grande puissance (n° 46, p. 295, 1928).

Il n'est donc plus nécessaire de revenir à cette question.

En ce qui concerne les tensions de grille (polarisation) je ne parlerai qu'accidentellement de l'utilisation des piles sèches, solution peu coûteuse, mais manquant d'élégance pour celui qui tient à ne pas avoir d'autre source de courant que le secteur. On verra par la suite que la polarisation par le secteur complique tout particulièrement le problème, mais présente aussi certains avantages... lorsqu'elle est établie d'une façon rationnelle.

Enfin, en ce qui concerne le chauffage, nous ne parlerons point de tous les dispositifs auxiliaires qui ont été proposés pour fournir *à n'importe quel récepteur*, le courant de chauffage en redressant d'une façon appropriée le courant du secteur (accumulateur-tampon, piles thermo-électriques, redresseurs avec filtres utilisant des condensateurs électrolytiques). Toutes ces solutions auxiliaires, surtout la dernière, présentent sans doute un grand intérêt et seront utilisées pendant la période transitoire qui aura précédé la victoire définitive du poste-secteur. Car, à notre avis, l'avenir appartient au récepteur dont tous les organes sont adaptés à l'alimentation par le secteur. Aussi, pour le chauffage, nous étudierons uniquement la façon dont il faut employer les lampes spécialement étudiées pour être chauffées en courant alternatif.

Il est, *a priori*, presque évident que la construction des récepteurs alimentés directement par le secteur doit obéir aux règles spéciales d'une technique nouvelle ou, du moins, fort différente de celle qui s'est formée pour la construction des récepteurs alimentés à l'aide des sources de courant locales. Dans le présent article, nous nous efforcerons surtout à dégager les principes fondamentaux qui doivent présider à la conception et à la construction des récepteurs alimentés par le secteur et que nous appellerons « postes-secteur ».

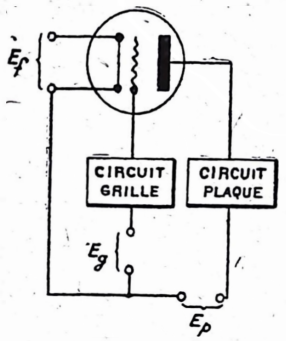


Fig. 1. — Dans le cas général, l'alimentation d'une lampe est assurée par trois sources : Ef (tension de chauffage) ; Eg (tension grille) ; Ep (tension-plaque).

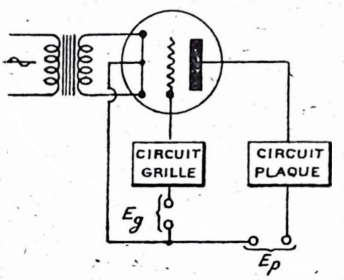


Fig. 2. — Le filament peut être chauffé en courant alternatif dont la tension est abaissée à la valeur nécessaire au moyen d'un transformateur. Le retour des circuits de plaque et de grille doit être fait au point milieu du filament.

Après avoir « cadré » ainsi le sujet de notre article, nous pouvons passer au...

Rappel de quelques notions élémentaires

Le fonctionnement d'un récepteur à lampes exige, dans le cas général, trois sources de tension (fig. 1) qui fournissent :

1° La tension-plaque E_p qui produit le courant plaque ;

2° La tension de polarisation de grille E_g qui ne pro-

duit généralement aucun courant mais sert à fixer le potentiel de la grille par rapport au filament ;

3° La tension de chauffage du filament *Ef*, produisant le courant de chauffage destiné à porter le filament à la température de l'émission électronique.

Comme on le voit, la dernière source est tout à fait auxiliaire et deviendra inutile le jour où on découvrira un corps capable, à l'état froid, d'émettre des électrons en quantité suffisante. La tension de chauffage n'est pas très critique dans la plupart des cas, l'émission électronique du filament restant à peu près constante dans un certain intervalle des températures. Aussi, si le filament possède une grande inertie calorique, c'est-à-dire lorsqu'il est capable de conserver pendant un certain laps de temps une certaine température, malgré une variation du courant de chauffage, il est possible de le chauffer en courant alternatif sans que son émission électronique varie pour cela d'une façon sensible. Les gros filaments des lampes de puissance ou des anciennes lampes à forte consommation peuvent ainsi être chauffés en courant alternatif. D'autre part, des lampes spéciales sont actuellement fabriquées dont le filament, très court et d'une section relativement forte (souvent composé de plusieurs brins parallèles) est étudié en vue de chauffage direct par le courant alternatif de forte intensité (0,5 à 1 ampère) et sous faible tension (0,6 à 0,8 volt).

La tension-plaque, elle non plus, n'a pas besoin d'être rigoureusement constante. En effet, la résistance interne élevée des lampes de réception fait que des petites variations de tension-plaque n'affectent guère le courant de plaque. Aussi, est-il possible d'utiliser, comme source de tension-plaque, des valves de redressement suivies de filtres qui fournissent une tension *à peu près* constante.

Mais il n'en est plus de même lorsqu'il s'agit de la tension grille. Celle-ci est, en effet, très critique, car la moindre variation du potentiel grille affecte considérablement le courant plaque. Ainsi, par exemple, dans une lampe genre A.415 (coefficient d'amplification 15 ; résistance interne 7.500), une variation de la *tension-plaque* de 1 volt provoquera une variation du courant plaque de 0,13 mA, tandis que la même variation de 1 volt, mais sur la *grille*, provoquera une variation de 2 mA du courant plaque. Cette différence est encore plus grande dans les lampes à coefficient d'amplification plus élevé.

Là, nous touchons du doigt la principale difficulté de l'alimentation des postes par le courant alternatif ; ce qui est malaisé dans ce problème, c'est précisément de maintenir le potentiel moyen des grilles à l'abri de toutes les variations de potentiel d'autres organes parcourus par le courant alternatif (ou, du moins, imparfaitement filtré après le redressement) du secteur.

Voyons de plus près

Et, tout d'abord, tâchons de préciser le sens réel des mots.

Qu'est-ce que le potentiel de grille ou la tension de grille ?

On ne peut pas parler du potentiel d'un point « en général » comme on ne peut pas parler de la hauteur d'un point « en général ».

Dans le deuxième cas, il faut préciser le *niveau* à partir duquel la hauteur est comptée. On peut, par exemple, convenir que, pour niveau normal, on adoptera le niveau de la mer. C'est alors que l'expression « le puy de Sancy est à 1.886 mètres d'altitude » a un sens. Sans cette convention, il est évident que ce chiffre ne nous dirait rien du tout.

De même, pour parler du potentiel ou de la tension d'une grille, il faut bien préciser quel est le point de potentiel fixe par rapport auquel est compté le potentiel de grille. D'habitude, on parle du potentiel de grille « par rapport au filament ». Cela manque de précision car, dans les lampes chauffées en courant continu, les différents points du filament se trouvent à des potentiels différents les uns par rapport aux autres. C'est ainsi que si l'on applique au filament d'une lampe la tension d'un accumulateur de 4 volts et si l'on adopte le pôle négatif de cet accumulateur pour point de « 0 volt », l'autre extrémité du filament se trouve à + 4 volts, et tous les points intermédiaires, à des potentiels variant progressivement de 0 à + 4 volts (par exemple, le point milieu électrique se trouvera porté au potentiel de + 2 volts).

Pour être absolument précis, il faut donc mesurer le potentiel de grille à partir d'un seul point du filament, par exemple, de son extrémité négative qui sera appelée « 0 volt ». Dans ce cas, si nous intercalons entre ce point et la grille une batterie de polarisation de 3 volts, la grille sera portée à — 3 volts. (Tandis que si nous avions adopté, comme point « 0 volt », l'extrémité positive du filament, il faudrait dire que la grille se trouve dans ce cas portée au potentiel de — 7 volts).

Supposons maintenant que le filament est chauffé en courant *alternatif*, sous une tension de 4 volts, par exemple. Dans ce cas, si nous adoptons arbitrairement une des extrémités du filament comme point « 0 volt », tout le reste du filament se trouve alternativement positif et négatif par rapport à ce point. En connectant à ce point le retour de grille, celle-ci devient donc alternativement négative ou positive par rapport à un point quelconque du filament. On conçoit facilement que, dans ces conditions, la lampe ne peut pas fonctionner.

Pour parer à cet inconvénient, on choisit comme point « 0 volt », le point milieu du filament. Il intervient alors une sorte d'équilibre électrique, car, pour chaque point du filament dont le potentiel instantané a une certaine valeur par rapport au point milieu, il se trouve un autre point symétrique dont le potentiel a la même valeur, mais du signe contraire. C'est ainsi que quand une des extrémités se trouve portée à — 2 volts par rapport au point milieu, l'autre extrémité se trouve portée à + 2 volts par rapport au point milieu et *vice-versa*.

En connectant (fig. 2) le retour de grille au point milieu du filament, la grille se trouve toujours au même potentiel par rapport au « potentiel moyen » du filament résultant de la compensation permanente des potentiels de tous les points d'une moitié du filament par les potentiels de tous les points de l'autre moitié.

On peut prendre le point moyen soit directement sur le filament (fig. 3 A) comme cela est fait dans les lampes *Radio-Réseau*, soit en faisant une prise médiane (fig. 3 B) sur l'enroulement secondaire du transformateur servant

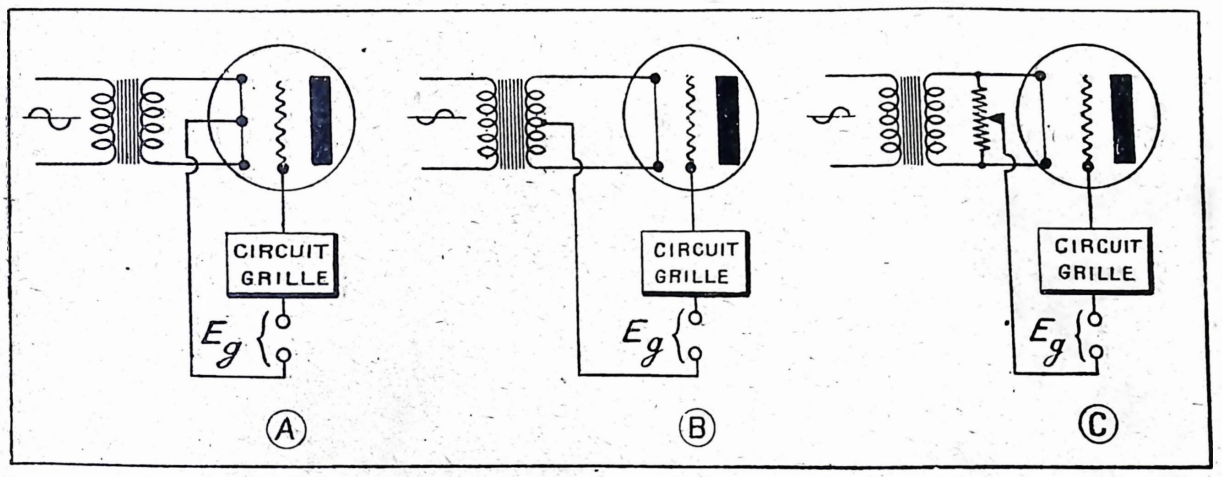


Fig. 3. — Le point « 0 volt » du filament peut être pris de trois manières différentes : A, prise médiane sur le filament même ; B, prise médiane sur le secondaire du transformateur de chauffage ; C, prise médiane (curseur) sur un potentiomètre.

à abaisser la tension du secteur pour obtenir la tension de chauffage, soit en branchant, entre les deux extrémités du filament, un potentiomètre (fig. 3 C). La dernière méthode est préférable lorsqu'il s'agit de bien choisir le point milieu, car on peut, en déplaçant le curseur du potentiomètre, le déterminer avec une grande précision.

Les lampes à chauffage indirect

Quelle que soit la précision avec laquelle on arrive à déterminer le point milieu dans les lampes à chauffage direct, dans certains cas (lampes à grand coefficient d'amplification et surtout les détectrices), l'équilibre peut s'avérer insuffisant et les petites variations du potentiel de grille par rapport au potentiel moyen du filament peuvent provoquer des variations importantes du courant plaque qui se traduisent, dans l'audition, par un ronflement souvent intolérable dit « bruit du secteur ».

Dans de tels cas, il est préférable d'employer des lampes dites à « chauffage indirect » dans lesquelles les fonctions de chauffage (fonction auxiliaire) et d'émission des électrons (fonction essentielle) sont remplies par des organes différents.

Le « filament » des lampes à chauffage indirect est de structure complexe (fig. 4) ; il se compose d'un filament chauffant parcouru par le courant alternatif entouré d'un tube de matière isolante au point de vue électrique, mais conductrice de chaleur. La surface du cylindre isolant est recouverte d'une couche de matière active capable d'émettre des électrons à une température relativement basse. C'est cette couche de matière active qui constitue la cathode de la lampe proprement dite et c'est, par conséquent, elle qui remplit les fonctions essentielles du filament des lampes ordinaires.

Le grand avantage des lampes à chauffage indirect est l'égalité des potentiels de tous les points de la cathode adoptée pour « point 0 volt ») il n'y aura, sur la grille, aucune variation de potentiel causée par le chauffage en alternatif, étant donné que le dispositif de chauffage est électriquement séparé de tous les circuits essentiels (fig. 5).

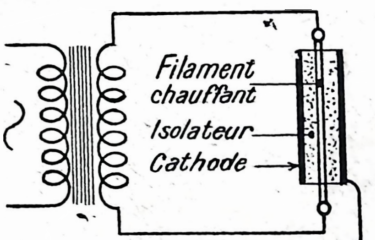


Fig. 4. — Constitution du « filament » des lampes à chauffage indirect. Le filament chauffant (« la chaufferette ») est entouré d'un cylindre en porcelaine dont la surface est recouverte de la matière active émettrice des électrons.

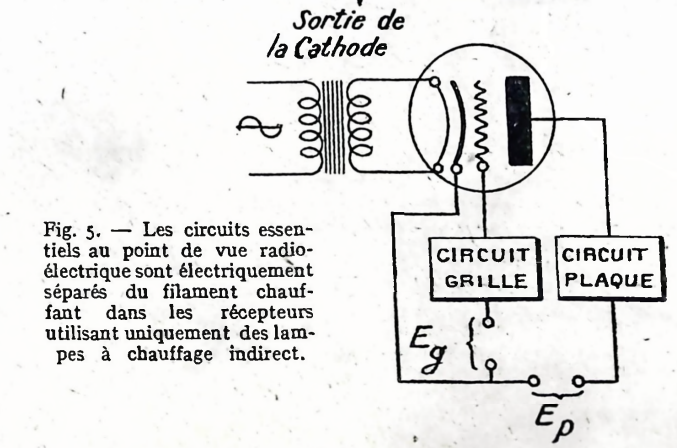


Fig. 5. — Les circuits essentiels au point de vue radioélectrique sont électriquement séparés du filament chauffant dans les récepteurs utilisant uniquement des lampes à chauffage indirect.

La polarisation des grilles

Notre article pourrait se terminer là. En effet, nous avons expliqué, dans les paragraphes précédents, quels sont les moyens permettant d'assurer le chauffage des lampes par courant alternatif. Comme nous savons, d'autre part, obtenir les tensions-plaque à partir du

secteur, le problème peut être considéré comme résolu. Pour la polarisation des grilles, on peut se servir de piles à prises permettant d'obtenir toutes les tensions négatives (et la tension positive pour la grille de la détectrice) désirées. Il suffit pour cela de connecter le point « 0 volt » des filaments au « — » de la haute tension et à

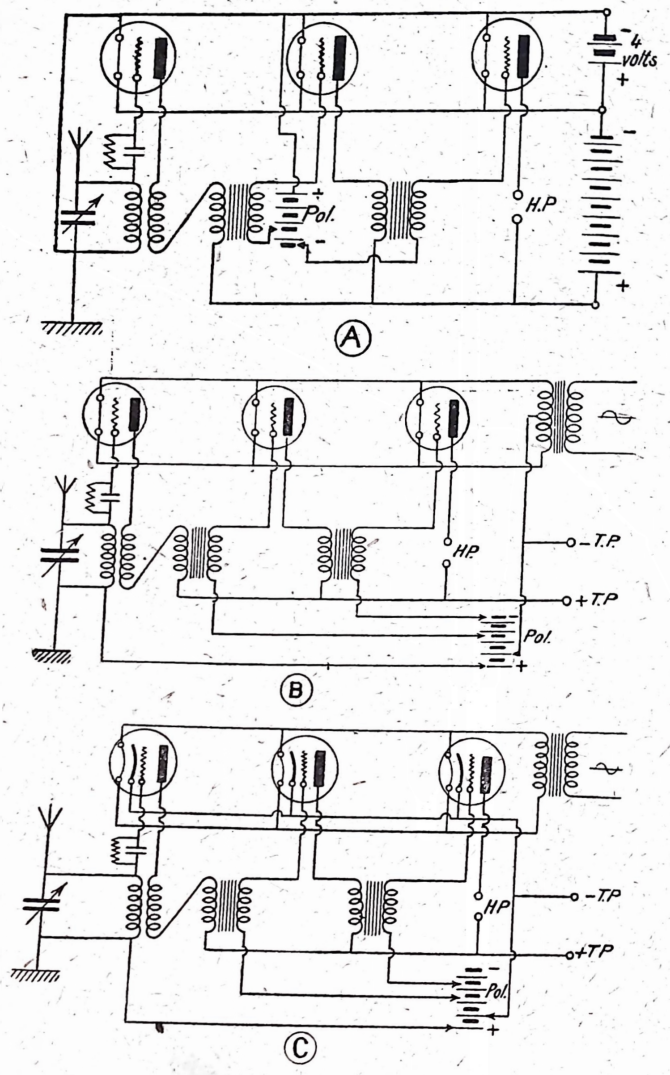


Fig. 6. — En A, exemple d'un schéma d'un récepteur à trois lampes alimenté par piles ou par accumulateurs ; en B, réalisation du même récepteur équipé avec des lampes à chauffage *direct* et alimenté par le secteur, sauf en ce qui concerne la polarisation des grilles qui est assurée par une pile à prises ; en C, réalisation du même récepteur équipé avec des lampes à chauffage indirect et alimenté par le secteur, sauf en ce qui concerne la polarisation des grilles qui est assurée par une pile à prises. Le redresseur de tension-plaque suivi de son filtre n'est pas figuré sur les schémas B et C. Il peut être du même type que celui qui est représenté sur la figure 16.

une prise faite sur le point « — 3 volts » de la pile de polarisation. Le retour de grille de la détectrice sera alors connecté au pôle positif de la pile de polarisation (ce qui portera la grille de la détectrice à + 3 volts) et les retours des grilles des autres lampes, soit au « — » de la haute tension, soit à des prises négatives de la batterie de polarisation lorsque ces lampes doivent être polarisées négativement.

Nous avons, à titre d'exemple, représenté, sur la figure 6, en A, le schéma d'un récepteur alimenté par piles ou accumulateurs et composé d'une détectrice à réaction suivie de deux étages B F couplés par transformateurs. En B, nous avons représenté le schéma du même récepteur alimenté par le secteur et utilisant des lampes à chauffage direct. En C, le même récepteur est adapté pour être équipé avec des lampes à chauffage indirect.

C'est une solution très simple, mais que nous ne saurions pas recommander au lecteur. Comme nous l'avons déjà dit, au début de cet article, cette solution manque totalement d'élégance, vu la nécessité de faire appel aux piles dont on veut justement éviter l'emploi dans un récepteur qui devrait être entièrement alimenté par le secteur. Ce n'est pourtant pas là la raison principale qui nous détermine à déconseiller la polarisation par piles dans un poste secteur. Comme nous le verrons plus loin, le système de polarisation utilisant le courant du secteur, qui sera décrit dans les lignes qui vont suivre, présente au moins trois avantages appréciables :

1° Les irrégularités du courant du secteur restent sans influence sur le fonctionnement du récepteur grâce à l'effet auto-régulateur du dispositif de polarisation ;

2° Les couplages parasites entre étages, provoqués par la résistance interne d'une pile de polarisation, sont évités ;

3° Il devient possible d'ajuster très précisément la tension de polarisation, ce qui, dans certains cas, est susceptible d'améliorer grandement le fonctionnement d'un récepteur.

Avant de passer à l'étude du système de polarisation par le secteur, il est indispensable de rappeler, à ceux qui les ont oubliées, quelques applications faciles de la loi d'Ohm. Il est certain qu'à certains lecteurs, ce rappel paraîtra inutile ; pour eux, ces choses-là sont tout à fait enfantines... Pour moi aussi, MM. les égoïstes !

Lorsqu'une source de courant (sur la figure 7, nous avons représenté une batterie de piles ou d'accumulateurs) développe entre ses bornes A et D une tension de E volts, il s'établit, dans le circuit extérieur, un courant dont la valeur, en ampères, est égale à la tension E divisée par la résistance générale R (en ohms) du circuit extérieur. Ce courant, allant du pôle positif au pôle négatif (donc dans le sens ABCD) provoque, sur chaque partie du circuit extérieur, une certaine chute de tension. C'est ainsi que si le circuit extérieur est composé, comme nous l'avons représenté sur la figure 7, de trois résistances r_1, r_2 et r_3 mises en série, le courant, en traversant chaque résistance, crée à ses bornes une certaine différence de potentiel. Cette différence de potentiel est, d'ailleurs, égale au produit de l'intensité du courant par la valeur de la résistance.

Si nous parcourons le circuit extérieur dans le sens du courant, nous trouverons donc des points de potentiels successivement décroissants. Ainsi, par exemple, le point B sera moins positif que le point A, et le point C sera encore moins positif que le point B. Nous trouverons,

par conséquent, dans le circuit extérieur des points de tous les potentiels compris entre 0 et + E volts.

Prenons un exemple concret (fig. 8) dans lequel le circuit extérieur est composé de deux résistances : r_1, résistance du circuit plaque et r_2, résistance interne d'une lampe (résistance de l'espace filament-plaque). Supposons que la tension E est de 200 volts, que la résistance interne de la lampe r_2 est de 20.000 ohms et la résistance plaque r_1 est de 80.000 ohms. Dans ce cas, la résistance totale R du circuit extérieur est :

$$R = 80.000 + 20.000 = 100.000 \text{ ohms}.$$

L'intensité du courant sera donc :

$$i = \frac{200}{100.000} = 0{,}002 \text{ ampère}.$$

La chute de tension sur la résistance plaque de 80.000 ohms est :

$$e_1 = 0{,}002 \times 80.000 = 160 \text{ volts}.$$

La chute de tension sur la résistance interne de la lampe est :

$$e_2 = 0{,}002 \times 20.000 = 40 \text{ volts}.$$

sation comprise entre 0 et — 6 volts (par rapport au filament).

De tout ce raisonnement, il convient de retenir les conclusions suivantes :

1° *En intercalant entre le pôle positif de la source de tension-plaque et la plaque même une résistance* (r_1) *de valeur appropriée, on peut réduire la* vraie tension-plaque (*c'est-à-dire la tension entre le filament et la plaque*) *à la valeur voulue.*

2° *En intercalant entre le pole négatif de la source de tension-plaque et le point « 0 volt » du filament une résistance* (r_3) *de valeur appropriée, on peut polariser négativement la grille en connectant son retour à un des points de cette résistance convenablement choisi.*

Cette méthode de polarisation présente le précieux avantage de compenser, en quelque sorte, les irrégularités de la tension du secteur. En effet, lorsque celle-ci augmente, par exemple, la tension-plaque augmente elle aussi ; mais l'audition ne se trouve pas renforcée, car le courant plaque, en devenant plus fort, augmente

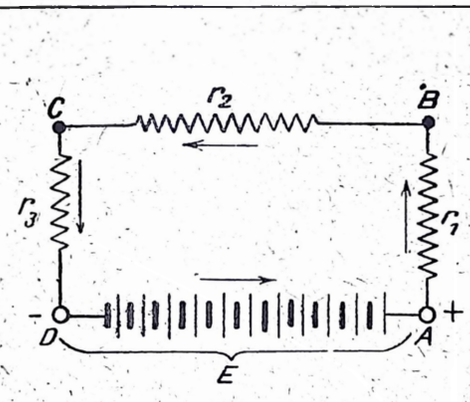


Fig. 7. — Le courant, en passant par A B C D, provoque, sur chaque résistance, une chute de tension égale au produit de la résistance par l'intensité du courant.

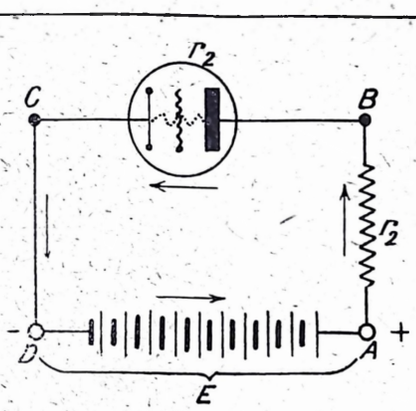


Fig. 8. — La tension sur la plaque de la lampe est égale à la tension E de la source moins la chute de tension sur la résistance r2.

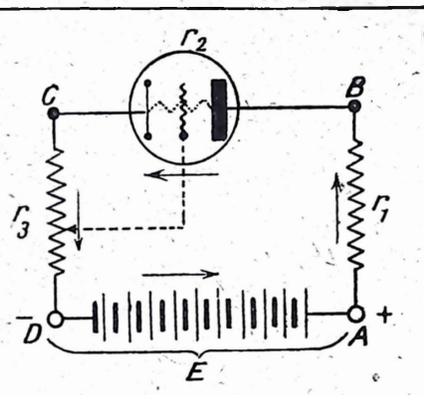


Fig. 9. — On peut polariser la grille en faisant le retour de son circuit à un point de la résistance r_3 intercalée entre le point « 0 volt » du filament et le pôle négatif de la source.

Donc, la plaque de la lampe se trouve portée au potentiel de + 40 volts par rapport à son filament (point D).

Intercalons maintenant dans le même circuit, entre le filament et le pôle négatif de la batterie, une résistance r_3 de 3.000 ohms (fig. 9). Comme la valeur de cette résistance est petite par rapport à la résistance totale du circuit, son introduction ne diminuera pas sensiblement la valeur du courant, ce qui nous permet de la considérer comme auparavant égale à 0,002 ampère. La chute de tension qui se produit sur cette résistance r_3 est :

$$e_3 = 0{,}002 \times 3.000 = 6 \text{ volts}.$$

Ainsi, le filament (point C) se trouve porté à + 6 volts par rapport au pôle négatif (point D) ou, ce qui revient au même, le pôle négatif (point D) se trouve porté à — 6 volts par rapport au filament (point C). Ainsi, *en connectant la grille au point D, on la polariserait négativement* (à — 6 volts) par rapport au filament. La résistance r_3 pourrait, d'ailleurs, être constituée par un potentiomètre, ce qui permettrait de choisir, pour la grille (connectée au curseur), la meilleure tension de polarisation développée sur la résistance servant dans ce but, ce qui diminue le volume de son obtenu. Cet effet d'auto-régulation évite donc une variation sporadique de l'intensité d'audition.

Deux méthodes de polarisation

Le schéma de la figure 9 est donc instructif à plusieurs points de vue. Il nous montre, en effet, comment obtenir, à partir d'une source de tension, une tension-plaque et une tension de polarisation des valeurs voulues.

On voit donc qu'il est possible d'obtenir une polarisation de grille sans faire pour cela appel à une source de tension autre que celle qui sert déjà à l'obtention de la tension-plaque. Evidemment, cette polarisation n'est pas obtenue « gratuitement », car l'introduction de la résistance r_3 diminue l'intensité du courant et, par conséquent, la tension développée entre le filament et la plaque.

Le schéma de la figure 9 a, en outre, l'avantage d'être

très général. Nous n'avons, en effet, fait aucune restriction quant à la nature de la source de tension qui peut être aussi bien une batterie de piles ou d'accumulateurs qu'un tableau redresseur suivi d'un filtre, etc...

On peut appliquer le principe de polarisation ci-dessus énoncé de deux manières différentes :

a) Ou bien on fait passer à travers la résistance intercalée entre le pôle négatif et tous les filaments (réunis ensemble) la totalité du courant plaque de toutes les lampes (fig. 10) ;

b) Ou bien on utilise des résistances de polarisation individuelles (une pour chaque lampe) en les intercalant entre le pôle négatif de la haute tension et chaque filament (fig. 11).

Les figures 10 et 11 représentent les squelettes des schémas des postes utilisant ces deux méthodes de

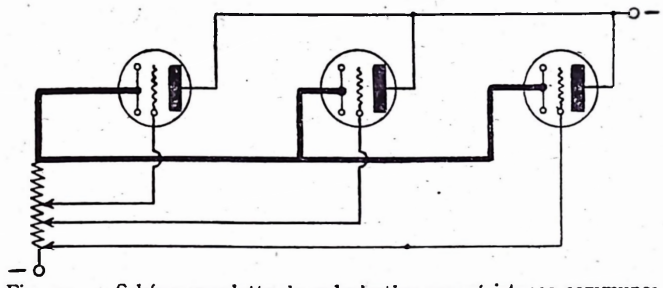


Fig. 10. — Schéma-squelette de polarisation par résistance commune; Tous les filaments sont réunis par la connexion représentée en gros trait.

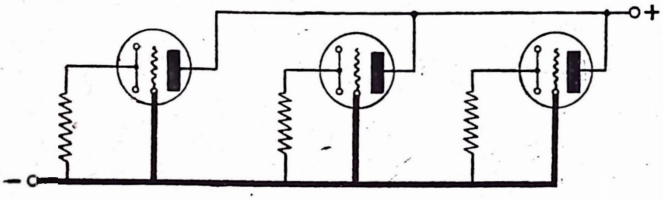


Fig. 11. — Schéma-squelette de polarisation par résistances individuelles. Tous les retours de grille sont réunis par la connexion représentée en gros trait.

polarisation. Remarquons tout d'abord, pour l'intelligence de ce qui va suivre, que sur ces embryons de schémas, nous n'avons pas représenté les dispositifs de chauffage et que les filaments des lampes doivent être considérés commme des prises équipotentielles pour les lampes à chauffage direct, ou comme cathodes des lampes à chauffage indirect. Dans les deux cas, nous les désignerons désormais du terme cathode.

Dans le schéma de la figure 10, on voit que toutes les cathodes sont réunies entre elles et se trouvent, par conséquent, au même potentiel positif par rapport au pôle négatif de la source de haute tension. La résistance de polarisation est parcourue par le total des courants de plaque de toutes les lampes. Les retours de grille des différentes lampes sont faits à des prises sur la résistance de polarisation, chacune de ces prises étant, suivant sa position, plus ou moins négative, par rapport au filament.

La méthode de polarisation individuelle schématisée par la figure 11 tout en étant basée sur le même principe général, diffère sensiblement de la méthode précédemment analysée.

En intercalant, entre chaque cathode et le pôle négatif de la source de haute tension, une résistance individuelle de polarisation, nous mettons les cathodes à des potentiels positifs (*généralement différents entre eux*) par rapport au pôle négatif, de la source de haute tension. Par contre, toutes les grilles ont leurs retours connectés au même point : le pôle négatif de la source de haute tension.

Ainsi toutes les grilles se trouvent au même potentiel moyen, mais les cathodes sont portées à des potentiels positifs différents par rapport au potentiel commun des grilles. On pourrait donc dire que, dans cette méthode, on *polarise positivement les cathodes.* Mais lorsque la cathode est positive par rapport à la grille, celle-ci est négative par rapport à la cathode... C.Q.F.D.

Chaque résistance individuelle de polarisation n'est parcourue que par le courant-plaque de la lampe à la cathode de laquelle elle est connectée.

En résumé :

a) Dans le schéma de la figure 10, toutes les cathodes sont au même potentiel positif par rapport au pôle négatif de la source de haute tension ; les retours de grille sont connectés à des différents points de la résistance de polarisation, laquelle est parcourue par la totalité des courants plaque de toutes les lampes ;

b) Dans le schéma de la figure 11, tous les retours de grille sont connectés au pôle négatif de la source de haute tension (par conséquent, toutes les grilles se trouvent portées au même potentiel).

Par contre, les cathodes se trouvent portées à des différents potentiels positifs par rapport aux grilles, grâce aux résistances de polarisation individuelles intercalées entre la cathode et la grille de chaque lampe et dont chacune est parcourue uniquement par le courant plaque de la lampe qu'elle polarise.

Remarquons encore que le schéma de la figure 10 s'applique aussi bien aux lampes à chauffage direct qu'aux lampes à chauffage indirect, toutes les cathodes étant réunies entre elles.

Par contre, le schéma de la figure 11 ne peut s'appliquer commodément qu'aux lampes à chauffage indirect, les cathodes se trouvant à des potentiels différents et ne pouvant, par conséquent, pas être réunies entre elles. On pourrait, évidemment, utiliser, là encore, des lampes à chauffage direct en utilisant pour chaque filament un secondaire de transformateur de chauffage individuel et indépendant des autres. Il faudrait, dans ce but, prévoir un transformateur de chauffage ayant autant de secondaires qu'il y a de lampes (ou, du moins, de groupes de lampes ayant des polarisations différentes). Il va de soi qu'une telle méthode ne serait pas très pratique.

Quelques remarques particulières

Forts des connaissances acquises, nous pouvons, à titre d'exemple, adapter le schéma du récepteur représenté sur la figure 6 en A, pour l'alimentation complète par le secteur. C'est ce que nous avons fait sur la figure 12. En A, nous avons représenté ce récepteur équipé avec

des lampes à chauffage direct et utilisant le système de polarisation de la figure 10. En B, nous avons représenté le même récepteur équipé avec des lampes à chauffage indirect et utilisant la méthode de polarisation de la figure 11. Nous conseillons vivement au lecteur d'étudier attentivement ces deux exemples. On remarquera, de forte résistance et de faire le retour de grille de la détectrice à son curseur. Celui-ci pourra être réglé pour donner la polarisation positive nécessaire.

Cependant, en pratique, un tel dispositif (qui, d'ailleurs, serait d'un fonctionnement assez instable) s'avère tout à fait inutile. Les caractéristiques des lampes dé-

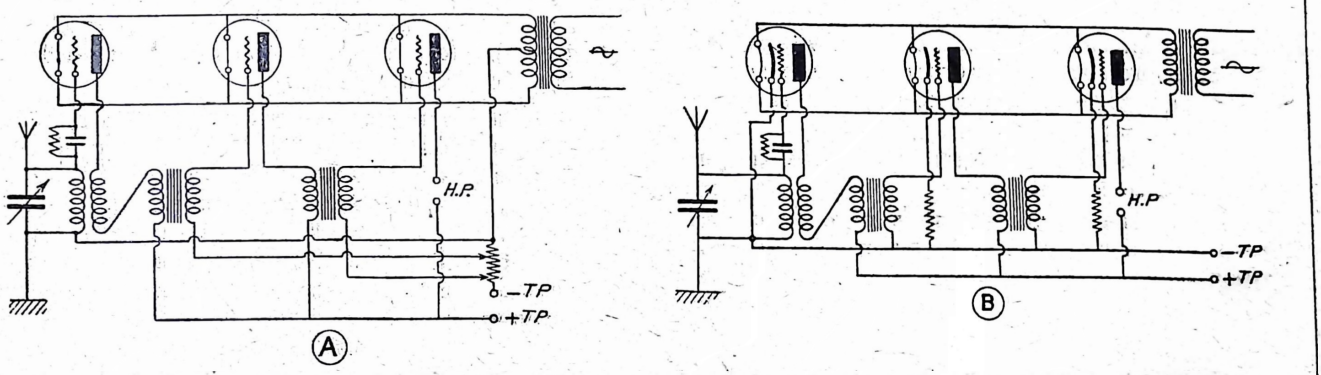


Fig. 12. — Schémas de récepteurs découlant de celui représenté sur la figure 6 A, mais entièrement alimentés par le courant du secteur. En A, le récepteur est équipé avec des lampes à chauffage direct et utilise la méthode de polarisation par résistance commune. En B, le récepteur est équipé avec des lampes à chauffage indirect et utilise des résistances individuelles de polarisation. Il est évident qu'en B on pourrait également utiliser la méthode de polarisation par résistance commune.

en particulier, sur la figure 12 B, que tout le circuit de chauffage proprement dit (transformateur et filaments chauffants) n'est nulle part connecté aux circuits essentiels du récepteur.

Certains lecteurs seront peut-être choqués en apercevant que, dans les deux schémas, le retour de grille de la détectrice est fait au point « 0 volt » du filament. On a l'habitude de voir, dans la détectrice utilisant le mode de détection vulgairement dit « par condensateur shunté », la grille portée au potentiel de + 4 volts par rapport au point « 0 volt » du filament. Il ne serait point impossible de le faire dans nos schémas. Il suffirait, en effet, pour obtenir cette polarisation positive, de disposer, entre les pôles de la source de tension-plaque, un potentiomètre

tectrices spéciales (pour chauffage indirect plus particulièrement) sont telles que ces lampes fonctionnent parfaitement, leur grille se trouvant portée au potentiel « 0 volt » du filament.

Nous avons donné deux exemples de postes-secteur dont l'un utilise exclusivement des lampes à chauffage direct et l'autre, exclusivement des lampes à chauffage indirect. Pratiquement, on fait le plus souvent appel à une solution mixte consistant à équiper le récepteur avec des lampes des deux types. La détectrice et, le plus souvent, les lampes équipant les étages de haute fréquence sont du type indirect. Par contre, pour la basse fréquence, on se sert volontiers des lampes à chauffage direct. Nous examinerons, dans la suite, plusieurs schémas ainsi conçus.

II. La technique spéciale du poste-secteur

Si le lecteur essayait de construire un récepteur suivant l'un des schémas de la figure 12, le résultat obtenu serait plutôt déplorable (surtout pour le schéma de la figure 12 A). C'est que, jusqu'à présent, nous nous sommes préoccupés, dans cet article, de la question d'alimentation proprement dite en négligeant par trop le côté radioélectrique qui, seul, l'emporte en fin de compte. En réalité, pour obtenir un poste-secteur, il ne suffit pas d'assurer la possibilité d'utiliser, sur un ancien montage, les nouvelles méthodes d'alimentation. La partie radioélectrique même du montage doit, à son tour, subir certaines modifications.

On comprend dès lors l'échec partiel subi par une maison de construction de lampes qui a lancé, voici deux ou trois ans, sur le marché des lampes à chauffage direct qui devaient, dans la pensée des constructeurs, être facilement utilisables sur n'importe quel récepteur existant, et cela, grâce à quelques particularités astucieuses de la disposition de leurs broches et bornes.

Il faut bien le dire une fois pour toutes :

Le poste-secteur procède d'une technique profondément différente de celle du poste alimenté par des sources locales de courant continu.

Nous nous efforcerons de tracer ci-dessous les principales modalités de cette technique essentiellement nouvelle et qu'il est désormais impossible de négliger

à la conception d'un poste-secteur sous peine de s'exposer aux pires échecs.

Précautions spéciales relatives à l'alimentation

En alimentant un poste par le courant alternatif d'un secteur, nous sommes obligés d'introduire dans le récepteur même des conducteurs parcourus par le courant de fréquence industrielle (42, 50 ou 60 périodes) et d'intensité relativement élevée. Il est nécessaire de prendre toutes les précautions pour éviter l'influence inductive capacitaire ou galvanique de ce courant sur les circuits essentiels du récepteur.

Il y a, dans le récepteur, trois séries de conducteurs parcourus par ce courant :

1° Les conducteurs qui relient la prise du courant extérieure (par rapport au récepteur) au primaire du transformateur d'alimentation (on emploie généralement des transformateurs comportant trois secondaires dont l'un sert au chauffage du filament de la valve de redressement, l'autre fournit le courant plaque redressé par cette valve, et le troisième débite le courant de chauffage des lampes du récepteur) ;

2° Les conducteurs qui relient l'enroulement secondaire de chauffage de la valve à la valve même ;

3° Les conducteurs qui relient l'enroulement secondaire de chauffage des lampes à tous les filaments des lampes.

Les deux premiers groupes de conducteurs doivent être faits aussi courts que possible ce qui, dans la plupart des cas, est facile à réaliser. Il n'en est pas de même en ce qui concerne le troisième groupe.

Les conducteurs de chauffage des valves doivent être constitués, vu l'intensité considérable du courant qui les parcourt, en fil de forte section. Il est très recommandé d'utiliser du fil lumière *obligatoirement torsadé*. Grâce à ce torsadage, le champ magnétique de chaque fil est annulé par le champ magnétique de l'autre. Cette précaution à elle seule, ne s'avère pas toujours suffisante. Il est prudent de mettre, en outre, les conducteurs de chauffage, sous un tube métallique, en tôle de fer doux de préférence, relié à la masse du récepteur.

Toute la partie du récepteur contenant le dispositif de redressement et de filtrage du courant plaque (y compris le transformateur général d'alimentation) doit être enfermée dans un blindage aussi complet qu'efficace et qui la sépare totalement du reste du récepteur.

Telles sont les précautions élémentaires et indispensables qui doivent être prises dans la partie alimentation proprement dite du récepteur. Il y en a d'autres qui — sans constituer la particularité exclusive du poste-secteur, car elles devraient également être prises dans tout poste moderne — y deviennent, à plus forte raison, indispensables.

Elimination des couplages dûs aux résistances de polarisation

Examinons de plus près le schéma de la figure 12 A. La résistance de polarisation, comme nous l'avons déjà dit, est parcourue par les courants plaque de toutes les lampes. Chaque courant plaque comporte, outre la composante continue, encore une composante alternative. Ces composantes alternatives, en traversant la résistance de polarisation, développent sur elle des tensions alternatives qui sont communiquées aux grilles de toutes les lampes, car, ne l'oublions pas, les retours des grilles aboutissent à des différents points de cette résistance. On comprend qu'il se produit ainsi des réactions violentes *entre tous les étages*. Le récepteur hurle, siffle, mais ne fonctionne pas...

La situation n'est guère meilleure dans le récepteur de la figure 12 B. Là, chaque résistance de polarisation est parcourue par le courant plaque de la lampe correspondante. La composante alternative de ce courant développe des tensions alternatives sur cette résistance, ce qui fait que le potentiel de la cathode varie par rapport au potentiel de grille. Ainsi, dans chaque étage, le courant plaque réagit sur le circuit de grille et il se produit des réactions intempestives. On peut combattre ces réactions en offrant à la composante alternative du courant plaque un chemin autre que celui des résistances de polarisation, en mettant en dérivation sur celles-ci des condensateurs fixes de valeur suffisamment élevée (au moins 0,5 μF pour la haute fréquence et au moins 1 μF pour la basse fréquence). On sait que le courant alternatif passe facilement à travers des condensateurs de capacité suffisante ; par contre, il ne choisit le chemin de la résistance que lorsqu'il ne peut pas passer ailleurs. Aussi, quand deux chemins s'ouvrent devant lui, est-il bien content lorsqu'un condensateur s'offre à son passage. Il lâche carrément le chemin de la résistance et, faisant sien le principe du moindre effort, s'empresse de passer à travers le condensateur pour aboutir à un point de potentiel fixe. (Que mes braves professeurs me pardonnent cette interprétation... antropomorphiste de la loi de Kirchhof ; elle a, du moins, je l'espère, l'avantage d'être compréhensible...)

Donc, pour éviter des couplages par résistances de polarisation, il suffira, dans la figure 12 A, de relier chaque point de résistance auquel aboutit un retour de grille, par l'intermédiaire d'un condensateur, au pôle négatif de la source de tension-plaque. Dans la figure 12 B, il faut mettre, en dérivation sur chaque résistance, un condensateur fixe.

Comme il passe néanmoins un léger courant alternatif à travers les résistances de polarisation, le schéma de la figure 12 B est préférable à celui de la figure 12 A, car, dans ce schéma, chaque résistance est parcourue par le courant plaque d'une seule lampe dont la partie de la composante alternative traversant la résistance est généralement insuffisante pour provoquer un effet de réaction considérable. Par contre, dans le schéma de la figure 12 B, les petites parties résiduelles des composantes alternatives de tous les courants plaque qui traversent la résistance de polarisation peuvent, en s'additionnant, donner lieu à des tensions alternatives suffisamment fortes pour déclancher des accrochages intempestifs.

De tout ce qui a été dit dans ce paragraphe, il convient de retenir les conclusions suivantes :

1° Il faut, de préférence, se servir de la méthode de polarisation individuelle des grilles (méthode utilisée dans l'exemple de la figure 12 B) ;

2° Il faut, pour éviter des accrochages, mettre en dérivation sur toutes les résistances de polarisation, des condensateurs fixes de valeur élevée (0,5 μF pour la HH. F. et 1 μF pour la B. F. *au minimum*).

La méthode des tensions individuelles de plaque

On sait que, dans les récepteurs modernes, on ne se contente plus d'une tension-plaque unique pour toutes les lampes. Chaque lampe ou, du moins, chaque groupe de lampes est alimenté sous une tensionpla-que appropriée au modèle de la lampe et au rôle qu'elle joue dans le récepteur.

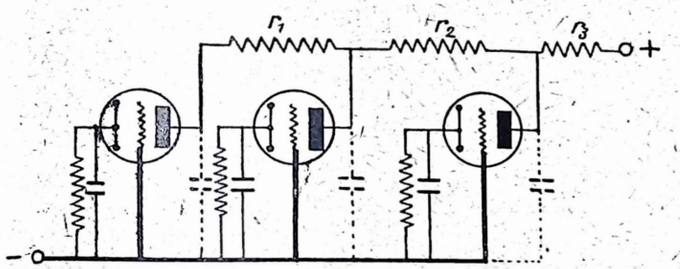


Fig. 13. — Méthode de distribution des tensions-plaque par résistances communes à plusieurs circuits plaque. Remarquer l'analogie que présente le schéma-squelette de cette figure avec celui de la figure 10.

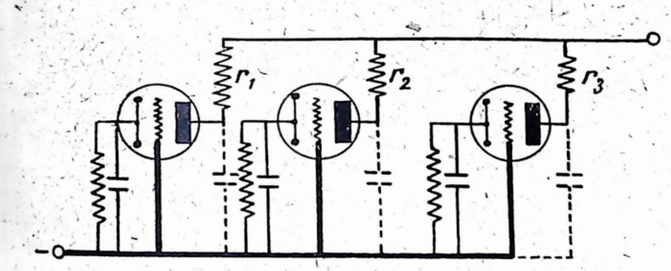


Fig. 14. — Méthode de distribution des tensions-plaque par résistances individuelles. Remarquer l'analogie que présente le schéma-squelette de cette figure avec celui de la figure 11.

Comme nous l'avons montré sur la figure 8, dans le cas le plus général, on obtient, à partir de la tension aux bornes de la source, une tension-plaque de valeur inférieure, en intercalant, entre la plaque et le pôle positif de la source, une résistance fixe de valeur appropriée.

En appliquant ce principe de deux manières différentes au schéma squelettique de la figure 11, on obtient les schémas non moins squelettiques des figures 13 et 14.

Dans le schéma de la figure 13, on utilise, pour chaque lampe, une tension abaissée à partir de la tension de la lampe suivante. C'est ainsi que, pour la première lampe, on obtient la tension-plaque à partir de la tension-plaque de la deuxième lampe en l'abaissant au moyen de la résistance r_1. Dans ce schéma, chaque résistance est parcourue par la somme des courants plaque des lampes précédentes ; par exemple, la résistance r_2 est parcourue par les courants plaque de la première et de la deuxième lampe.

Dans le schéma de la figure 14, on utilise pour chaque lampe, une tension-plaque obtenue directement à partir de la tension aux bornes de la source en intercalant, entre chaque plaque et le pôle positif de la source, une résistance individuelle dans laquelle se produit la chute de tension nécessaire.

L'analogie qui existe entre les schémas des figures 10 et 13 d'une part, et 11 et 14 d'autre part, n'échappera certes pas au lecteur. De même que, pour les polarisations, on pouvait choisir entre la méthode de résistance commune (fig. 10) et de résistances individuelles (fig. 11) pour la tension-plaque, deux méthodes analogues (fig. 13 et 14) sont utilisables.

Si nous nous souvenons, d'autre part, de la présence d'une composante alternative dans le courant plaque nous pourrions refaire, pour les résistances de tension plaque, le même raisonnement que celui qui a été fait précédemment pour les résistances de polarisation. Les conclusions auxquelles un tel raisonnement nous amènerait, seraient les suivantes :

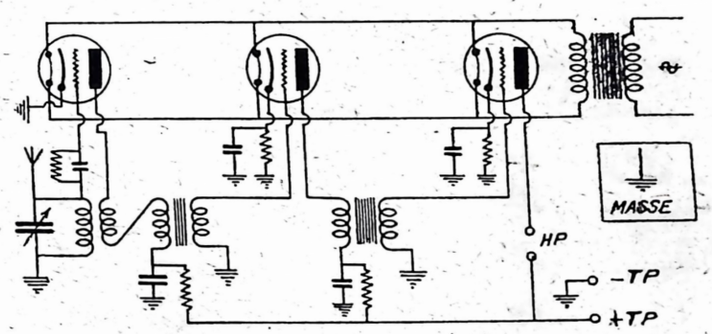


Fig. 15. — Schéma définitif du récepteur à trois lampes analysé dans les figures 6 et 12. Le présent schéma découle de la figure 12 B et n'en diffère que par l'adjonction des condensateurs de découplage, la distribution individuelle des tensions-plaque et l'utilisation du principe de « masse ».

1° Les composantes alternatives des courants plaque développent sur les résistances de plaque, des tensions alternatives susceptibles de provoquer, à travers les capacités internes des lampes, des réactions sur leurs circuits de grille ;

2° Ces réactions sont plus violentes dans le cas de la figure 13 que dans celui de la figure 14, car dans le schéma de la première figure, chaque résistance est parcourue par les courants plaque de toutes les lampes précédentes.

3° Pour éviter des accrochages intempestifs, il faut dériver les composantes alternatives des courants plaque à travers des condensateurs de capacité suffisante vers un point de potentiel fixe (par exemple, le pôle négatif de la source de tension-plaque, comme il est montré en pointillé sur les figures 13 et 14).

Ainsi, de même que pour les polarisations, nous uti-

liserons de préférence, dans nos montages, la distribution des tensions de plaque par des résistances individuelles conformément au schéma-squelette de la figure 14.

La masse, le blindage

Les condensateurs de découplage, que l'on utilise pour dériver la composante alternative du courant plaque des résistances de polarisation et de plaque, sont, comme nous l'avons dit, à connecter d'une part à ces résistances, et, d'autre part, à des points de potentiel fixe. Comme points de potentiel fixe, on peut prendre aussi bien le pôle positif que le pôle négatif de la source de tension-plaque. Il est d'usage (et ceci présente d'ailleurs parfois certains avantages) d'adopter, pour le retour des condensateurs de découplage, le pôle négatif. Il est, d'autre part, absolument indispensable que les conducteurs reliant les condensateurs de découplage au pôle négatif aient une résistance aussi petite que possible. En effet, si cela n'était pas, l'écoulement de la composante alternative ne se ferait plus facilement à travers ces condensateurs qui ne répondraient plus au but qu'ils doivent atteindre, et, d'autre part, la résistance des conducteurs serait susceptible de provoquer des réactions indésirables.

Pour parer à tous les inconvénients désignés, on introduit, dans le montage, un conducteur d'une très forte section (et, par conséquent, d'une très faible résistance) que l'on désigne sous le nom de *masse* et à qui aboutissent tous les retours des condensateurs de découplage. Bien entendu, ce conducteur est d'autre part connecté au pôle négatif de la source de haute tension. Le plus souvent, la masse est constituée par le blindage du récepteur, blindage qui est devenu pour ainsi dire indispensable dans la construction des récepteurs qui n'ont pas de moderne que le nom.

On ne s'imagine pas toujours combien l'utilisation de blindage-masse facilite la construction des récepteurs. La plupart des connexions aboutissant à la masse, il devient possible de les faire très courtes, la masse se trouvant à proximité de tous les organes. C'est ainsi que, si un condensateur variable ou un organe similaire à fixation centrale doit être connecté d'une part au pôle négatif, il suffit de le monter directement sur le blindage sans interposition de pièces d'isolement.

Nous donnons, à titre d'exemple, sur la figure 15, le schéma du récepteur à trois lampes successivement transformé sur les figures 6 et 12. Le schéma de la figure 15 qui peut être considéré comme définitif, diffère de celui de la figure 12 B (dont il dérive) par la présence des condensateurs de découplage et par la distribution individuelle des tensions de plaque ainsi que par l'application du principe de « masse ». Malgré toutes ces apparentes complications, le schéma de la figure 15 se distingue par une simplicité frappante. Il en sera de même pour tous les schémas des postes-secteur que nous examinerons plus loin.

Il est très intéressant de remarquer que, dans le schéma de la figure 15, les chemins des courants alternatifs de haute et de basse fréquence sont strictement limités aux organes essentiels de liaison. Dès qu'ils les ont traversé, ils sont immédiatement ramenés à la masse par une courte connexion. C'est ainsi que, par exemple, le courant plaque alternatif de la détectrice, après avoir traversé l'enroulement de réaction et le primaire du premier transformateur basse fréquence, est ramené à la masse à travers le condensateur de découplage

Il est aisé de saisir tous les avantages résultant de l'application du principe de la masse. La limitation des chemins de la haute et de la basse fréquence permet d'éviter des couplages parasites. Les connexions sont plus faciles à établir. Le fonctionnement du récepteur gagne donc énormément en stabilité.

Il faut combiner les schémas de façon que la masse soit en connexion avec la prise de terre. C'est d'ailleurs

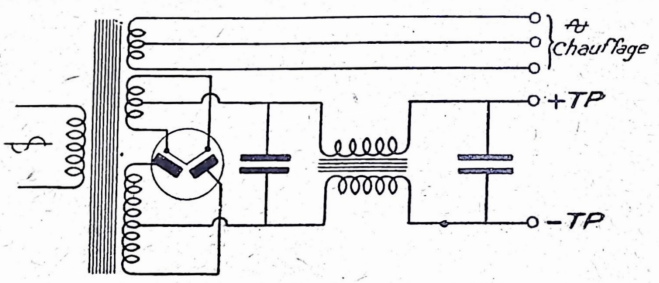


Fig. 16. — Schéma de l'alimenteur-plaque utilisé dans les montages des figures 18, 21, 23, 27 et 28.

toujours réalisable. Dans les récepteurs fonctionnant sur cadre, une terre ne peut qu'être utile. Autant de l'y mettre.

Comme il a été mentionné plus haut, la masse est toute trouvée dans les récepteurs comportant un blindage, car, dans ce cas, c'est le blindage même qui joue le rôle de masse. D'ailleurs, dans les récepteurs alimentés par le secteur, le blindage est indispensable. Même si le récepteur ne comporte pas d'étages d'amplification à haute fréquence, il est indispensable de séparer par un blindage le redresseur et le filtre de tension-plaque du reste du récepteur. Lorsque le récepteur comporte des étages d'amplification à haute fréquence, ces étages doivent être soigneusement cloisonnés au moyen de blindages appropriés. Cette règle devient encore plus impérieuse lorsque les étages de haute fréquence sont équipés avec des lampes à grille-écran. Ne pas les séparer, dans ce cas, pas de blindages, est un non-sens écrasant ! Des blindages entre des étages de moyenne fréquence, sans être absolument indispensables, doivent être recommandés dans tous les cas où leur réalisation ne rencontre pas de grosses difficultés.

III. Quelques exemples d'adaptation des anciens montages à l'alimentation par le secteur

Dans les pages précédentes, nous avons exposé les principes généraux sur lesquels est basée la nouvelle technique du poste-secteur. Si nos raisonnements ont été suivis jusqu'ici attentivement par le lecteur, il n'aura pas beaucoup de peine pour comprendre les quelques nouveaux schémas que nous allons obtenir à partir des anciens schémas bien connus.

Nous profiterons de notre travail d'adaptation des anciens schémas à l'alimentation par le secteur pour indiquer parallèlement quelques modifications qui s'im-

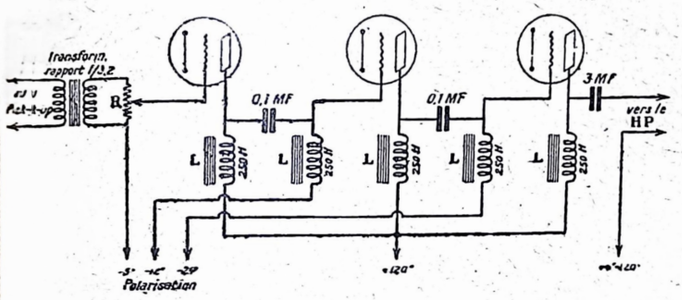


Fig. 17. — Schéma du « pick-up RAG » alimenté par piles ou accumulateurs.

posent pour moderniser ces schémas. Ainsi, ce qui va suivre ne sera pas une simple « traduction » en alternatif », mais en même temps, une « traduction en 1930 »...

Nous examinerons d'une façon plus détaillée le premier montage en indiquant la façon de calculer aisément les résistances de polarisation et de plaque. Pour les schémas suivants, nous donnerons simplement les valeurs calculées. Et nous sommes persuadés que le lecteur qui aura étudié en détail ces différentes adaptations ne rencontrera aucune difficulté à adapter, à son tour, le schéma de son appareil à l'alimentation par le secteur.

Dans tous les schémas que nous étudierons, nous supposerons que l'alimentation plaque est assurée par un alimenteur représenté par la figure 16 construit comme le T. P.-59 décrit dans le numéro 59 de *La T. S. F. pour Tous*, avec, toutefois, cette différence qu'il ne comprend aucun dispositif diviseur des tensions. Une autre différence consiste, en outre, en la présence d'un troisième enroulement secondaire à prise médiane qui procure le courant alternatif de chauffage. Remarquons, d'ailleurs, pour ceux qui possèdent déjà un tableau de tension-plaque analogue au T.P.-59, que le courant de chauffage peut être également obtenu à partir d'un transformateur séparé.

Nous supposerons que notre alimenteur-plaque peut nous fournir un courant de 40 mA sous 200 volts (ce qui est, par exemple, facile à obtenir avec une valve biplaque 506).

Sur nos schémas, nous ne représenterons que les bornes — TP et + TP de l'alimenteur et l'enroulement du chauffage avec sa prise médiane.

Après ces remarques préliminaires nous pouvons passer à l'adaptation de quelques anciens montages éprouvés.

I. L'amplificateur RAG pour pick-up

Cet excellent amplificateur de grande puissance et d'une rare fidélité a été décrit par notre ami Graugnard dans le numéro 48 (page 365 de l'année 1928). Nous publions de nouveau son schéma (fig. 17).

Nous utiliserons pour le « pick-up RAG secteur » (comme on pourrait baptiser le nouveau montage qui en découle) les lampes suivantes : I, E415 (chauffage indirect) ; II, B405 (chauffage direct) ; III, B403, (chauffage direct). Il est évident que les modèles équivalents d'autres maisons peuvent également être utilisés avec le même succès.

Le schéma de la figure 18 représente l'adaptation de celui de la figure 17 pour fonctionnement sur le secteur.

On voit, que pour la première lampe qui est à chauffage indirect, nous n'avons pu utiliser la méthode de polarisation individuelle par la résistance r_1. Cela nous a été également impossible à réaliser pour les deux dernières lampes qui sont à chauffage direct et pour lesquelles nous avons dû appliquer, d'ailleurs, sans incon-

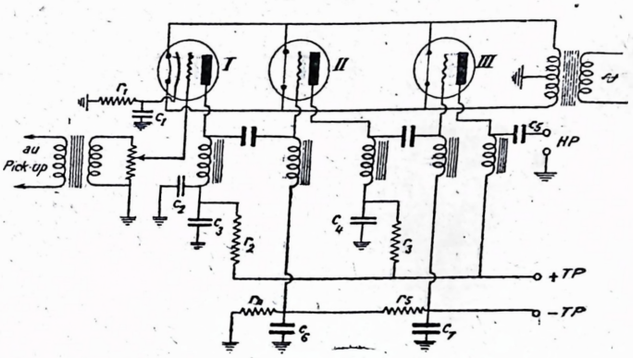


Fig. 18. — Schéma du « pick-up RAG secteur » dérivé de celui de la figure 17.

vénient dans ce cas, la méthode de polarisation collective par les résistances r_4 et r_5. La masse est reliée au point milieu du secondaire de chauffage.

Si le lecteur se donne la peine d'étudier attentivement le schéma de la figure 18, cela me dispensera de longues

explications, d'autant plus fastidieuses qu'elles n'auraient contenues, somme toute, que ce qui a été dit dans les pages précédentes.

La meilleure méthode d'étude du schéma consiste à suivre le chemin du courant plaque à partir du point de départ + TP jusqu'au point d'arrivée — TP. En le faisant, on remarquera, par exemple, que le *courant plaque de la première lampe* traverse successivement, en partant de + TP, les organes suivants : la résistance r_2 de chute de tension-plaque, l'impédance plaque, l'espace plaque, cathode de la lampe, la résistance de polarisation r_1, la résistance r_4 et la résistance r_5.

Le *courant plaque de la deuxième lampe* traverse : la résistance r_3 de chute de tension plaque, l'impédance plaque, l'espace plaque-filament, l'enroulement secondaire de chauffage jusqu'au point médiane et les résistances r_4 et r_5.

Le *courant plaque de la troisième lampe* traverse : son impédance plaque, l'espace plaque-filament, l'enroulement secondaire du transformateur et les résistances r_4 et r_5.

Pour calculer les valeurs de différentes résistances, il nous faudra utiliser les caractéristiques suivantes des lampes que nous puiserons dans le catalogue du constructeur :

CARACTÉRISTIQUES	E 415	B 405	B 403
Tension plaque (en volts)...	100	130	170
Courant plaque (en mA) ...	6	10	15
Tension de polarisation (en volts)	6	18	30

Commençons par le calcul des résistances de plaque r_2 et r_3 (dans le circuit plaque de la troisième lampe nous n'avons intercalé aucune résistance, cette lampe fonctionnant sous la tension maxima de 170 volts restant des 200 volts de la source après la chute de 30 volts nécessaire à la polarisation de la dernière lampe et obtenue au moyen des résistances r_4 et r_5).

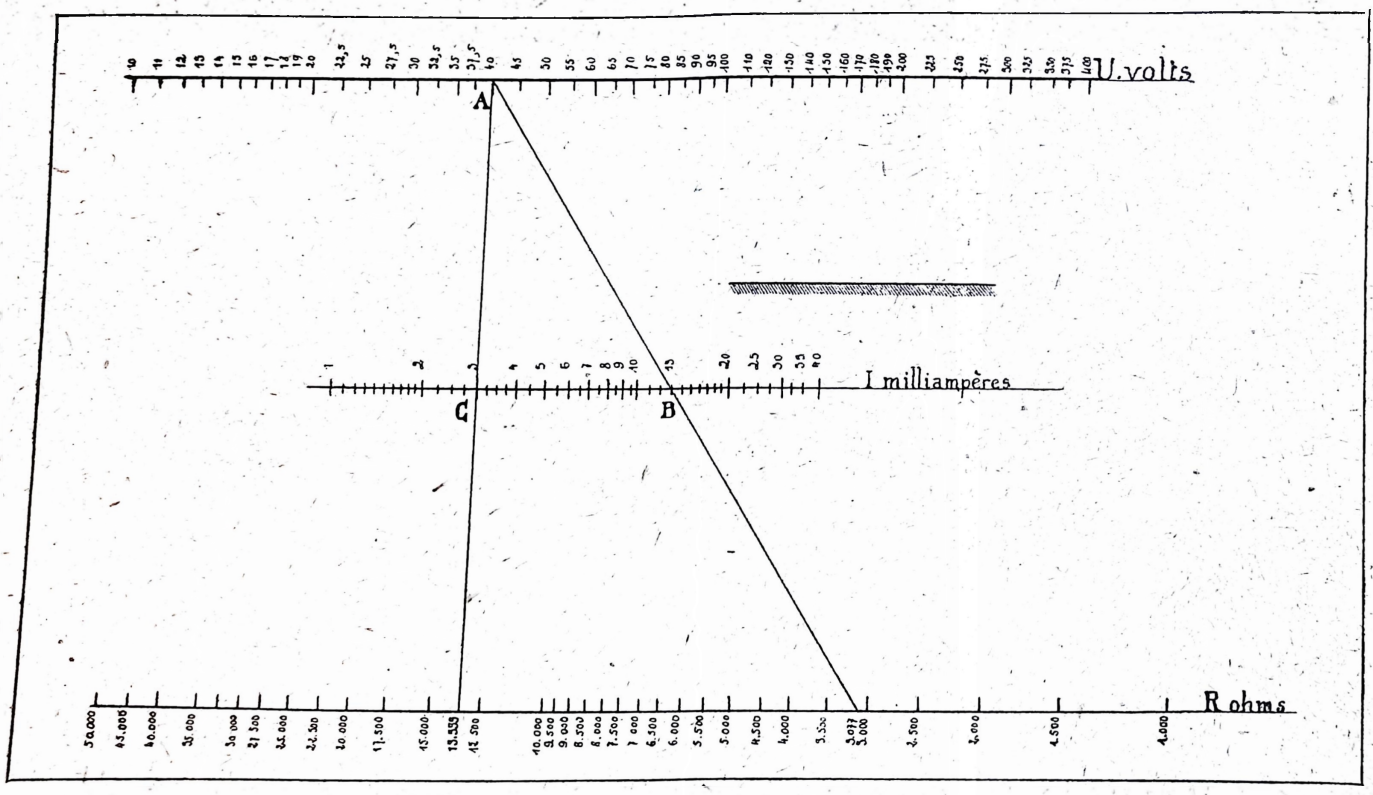


Fig 19. — Abaque pour la loi d'Ohm. Pour trouver l'une des trois valeurs, joindre les points représentatifs des deux autres par une droite dont l'intersection avec la troisième échelle déterminera la valeur cherchée

Pour obtenir sur la plaque de la lampe I 100 volts à partir des 170 volts disponibles, il faut perdre, dans la résistance r_2, 70 volts. Cette résistance est parcourue par le courant de 6 mA de la lampe I.

Pour trouver la valeur de la résistance exprimée en milliers d'ohms, il suffit de diviser la chute de tension exprimée en volts par l'intensité du courant en milliampères.

Dans notre cas, nous obtenons :

$$r_2 = \frac{70}{6} = \text{environ } 12.000 \text{ ohms.}$$

Comme on le voit, ce calcul est très facile. Néanmoins, pour ceux qui voudraient l'éviter, nous publions (fig. 19) une abaque en points alignés, établie par M. Jean Schérer et que nous empruntons, grâce à l'aimable autorisation de son directeur, à la *Ferrix-Revue*. Cette abaque est composée de trois échelles. Sur l'échelle supérieure sont portées les valeurs de la chute de tension U à obtenir. Sur l'échelle de milieu sont portées les valeurs du courant I traversant la résistance. C'est l'échelle inférieure qui donnera les valeurs cherchées de résistance R en ohms.

Pour les trouver, il suffit, tout simplement, de passer une droite par les points représentant la chute de tension

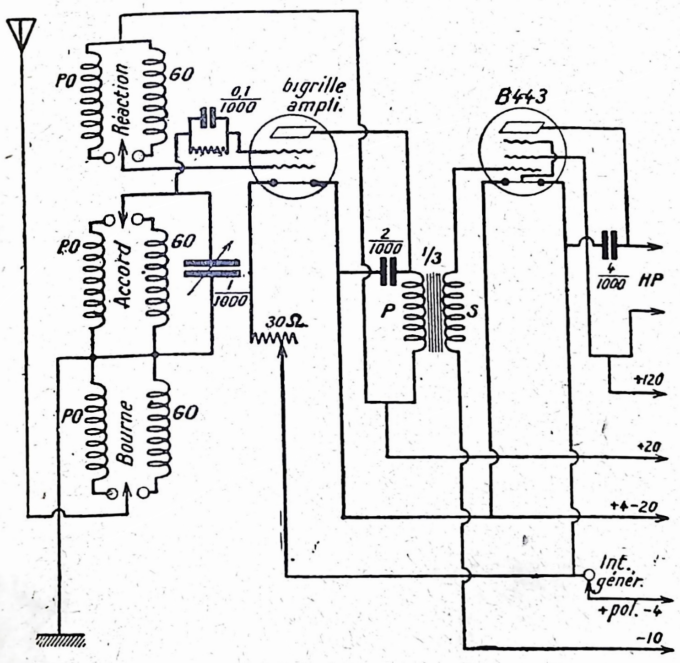


Fig. 20. — Schéma du « Poste de Madame » pour alimentation par sources locales de courant continu.

et le courant connus. Son intersection avec l'échelle des résistances nous indiquera la valeur cherchée.

C'est ainsi que si nous désirons, par exemple, obtenir une chute de tension de 40 volts, dans une résistance parcourue par un courant de 15 mA, nous passons une ligne droite par les points A (40 volts) et B (15 mA) et trouvons, sur l'échelle R, un point représentatif de la résistance de 5.077 ohms. Nous pourrons, sans inconvénient, prendre 5.000 ohms. Si le courant n'est que de 3 mA, nous tracerons la ligne AC dont le prolongement déterminera le point 13.333 ohms. Nous prendrons une résistance de 12.000 ou de 15.000 ohms.

Entre les échelles des tensions et des intensités, est disposé un trait hachuré. Si la droite déterminante de la résistance traverse ce trait hachuré, il est nécessaire d'utiliser des résistances bobinées. Par contre, si cette droite ne traverse pas le trait hachuré, il est possible d'utiliser des résistances en aggloméré (silice ou « givrite »).

L'adjonction de ce trait hachuré est très pratique et il convient de féliciter M. Schérer de cette heureuse idée.

Il est évident que l'abaque de la figure 19 peut également permettre de déterminer l'une des trois valeurs U, I, R en connaissant les deux autres.

Revenons, maintenant, au schéma de la figure 18. La résistance r_3 doit assurer, à la lampe II, une chute de tension de 40 volts. Elle est traversée par un courant de 10 mA. L'abaque de la figure 19 nous permet de déterminer la valeur de r_3. Nous trouvons 4.000 ohms.

Maintenant, calculons les résistances de polarisation. La résistance r_1, qui doit polariser la grille de la lampe I à — 6 volts n'est traversée que par le courant plaque de 6 mA de cette lampe. En divisant la première valeur par la deuxième, nous touvons que $r_1 = 1.000$ ohms (1).

La résistance r_4 doit polariser la lampe II à — 18 volts. Elle est parcourue par les courants plaque des trois lampes, c'est-à-dire par un courant de 31 mA. En divisant la première valeur par la deuxième, nous trouvons environ 600 ohms.

Enfin, la résistance r_5 est destinée à polariser la grille

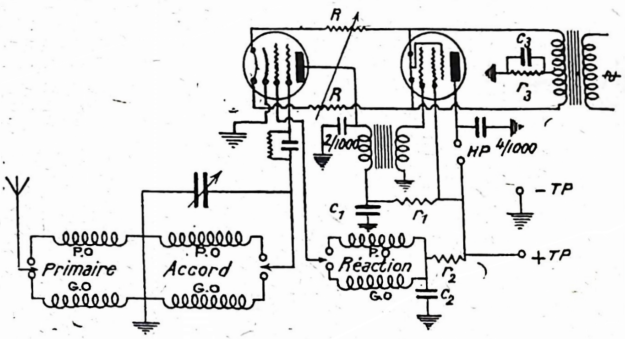


Fig. 21. — Schéma du « Poste-secteur de Madame » dérivé de celui de la figure 20. Afin de rendre le schéma plus clair, nous avons quelque peu changé la disposition de ses éléments. Rappelons encore une fois que toutes les " masses " sont connectées entre elles ; ainsi par exemple, le retour de grille de la deuxième lampe est fait, par l'intermédiaire de la masse, à l'une des extrémités de la résistance de polarisation r_3.

de la lampe III à — 30 volts par rapport à la masse. Mais comme l'extrémité de la résistance r_4, à laquelle est connectée la résistance r_5 est déjà polarisée à — 18 volts, la résistance r_5 ne doit fournir qu'une chute de — 12 volts. De même que la résistance r_4, elle est parcourue par un courant de 30 mA. En divisant 12 par 30, nous obtenons 400 ohms.

Comme on le voit, tous ces calculs basés sur la loi d'Ohm sont d'une simplicité enfantine. C'est pourquoi, dans les exemples suivants, nous ne les referons plus. Par contre, nous conseillons au lecteur de les faire pour chaque schéma et de comparer les résultats obtenus avec les valeurs que nous indiquons plus loin.

---

(1) Là encore on pourrait utiliser l'abaque de la figure 19 bien que son échelle supérieure ne soit pas établie pour des valeurs au-dessous de 10 volts. Il suffirait de prendre, au lieu de 6 volts, 60 volts. Nous aurions trouvé 10.000 ohms et, en divisant ce résultat par 10, nous aurions déterminé la valeur cherchée, c'est-à-dire 1.000 ohms.

II. Le poste de Madame

Ce récepteur à deux lampes (une bigrille en détectrice et une pentode de puissance) a été également décrit par mon ami Graugnard dans le même numéro 48 de *La T. S. F. pour Tous* (page 375, année 1928). Son schéma original est donné figure 20. La figure 21 représente le poste-secteur qui en dérive. Nous avons, pour plus de clarté, modifié quelque peu la disposition du schéma.

Les lampes utilisées seront une E 441 et une B 443 ou des modèles semblables d'autres marques.

La première lampe fonctionnant comme détectrice aura sa grille au même potentiel que sa cathode, en l'occurence toutes les deux sont à la masse.

La deuxième lampe exige une polarisation de 18 volts sous 180 volts de tension-plaque. Nous obtenons cette polarisation en intercalant une résistance r_3 entre le point milieu du secondaire de chauffage et le pôle négatif de la source de tension plaque. Cette résistance est parcourue par les courants-plaque et grille auxiliaire de la deuxième lampe. Sa valeur sera de 1.250 ohms.

La plaque et la grille auxiliaire de la première lampe sont portées à la même tension de + 20 volts. Nous aurions donc pu n'utiliser qu'une seule résistance de chute de tension pour obtenir cette tension. Néanmoins, pour chacune de ces électrodes, nous préférons utiliser des résistances individuelles r_1 et r_2, chacune de 50.000 ohms. Les condensateurs de découplage C_1, C_2, C_3 seront de 1 μF chacun.

Il y a, pourtant, un point délicat dans l'adaptation de ce schéma. On se souvient peut-être du fait que le réglage de réaction de ce montage s'effectue par la variation du chauffage de la bigrille, donc par simple manœuvre du rhéostat de chauffage. On pourrait songer à utiliser, également dans le poste-secteur, un rhéostat de chauffage en l'intercalant dans l'une des connexions de chauffage aboutissant au filament de la première lampe. Pourtant, la présence de cette résistance dans l'une des deux branches du circuit de chauffage aurait déséquilibré ce dernier dans ce sens que le point médiane de l'enroulement secondaire ne représenterait plus le point milieu électrique du système. Pour pallier à cet inconvénient, il sera nécessaire d'utiliser un rhéostat double RR dont chaque partie est intercalée dans une des deux branches du circuit et les deux parties sont à variation parallèle de résistance. C'est ce que nous avons voulu représenter par la flèche qui réunit les deux parties du rhéostat.

III. L'A.B.-4

Ce montage (fig. 22), bien connu de nos lecteurs, a été décrit par M. Boursin dans le numéro 55 de *La T. S. F. pour Tous* (page 193, année 1929) ainsi que dans une brochure portant le même titre. Essentiellement composé d'une détectrice à réaction type Reinartz précédée d'un étage d'amplification à haute fréquence, l'A.B.-4 original comporte deux étages d'amplification à basse fréquence. Nous préférons, dans notre adaptation, de les remplacer par un étage unique équipé avec une pentode de puissance (fig. 23).

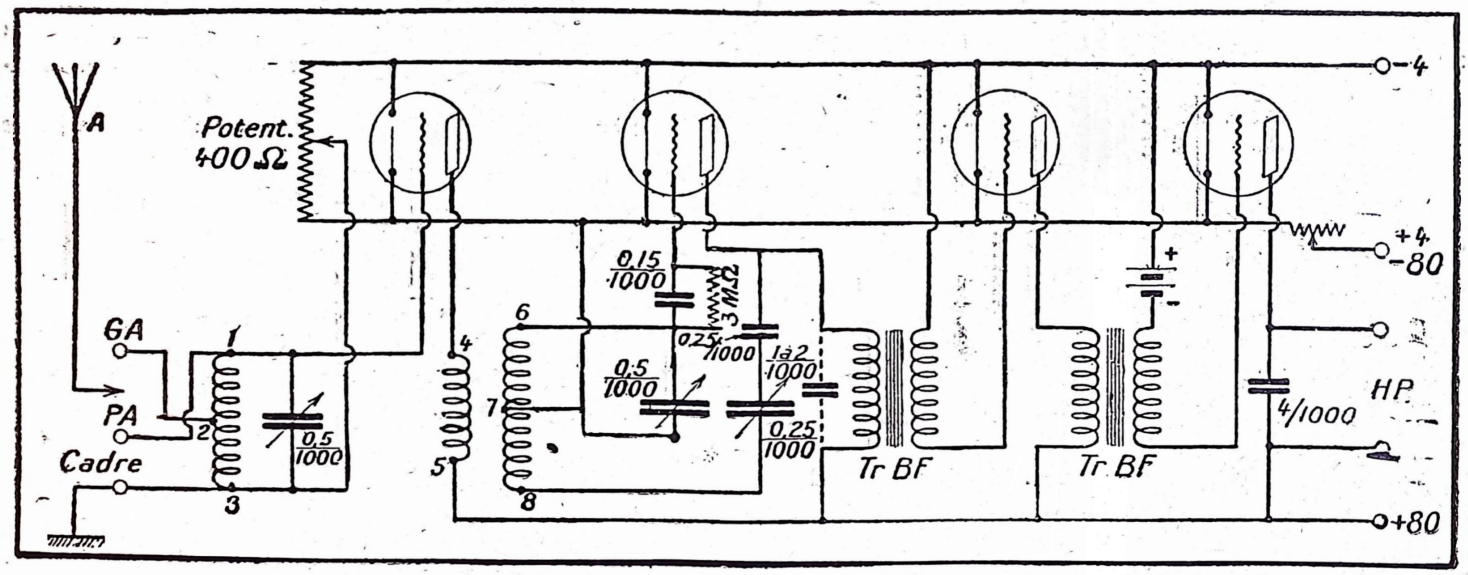


Fig. 22. — Schéma du récepteur A. B.-4 alimenté par piles ou accumulateur.

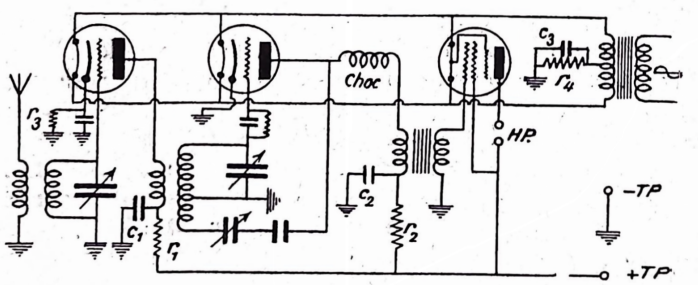


Fig. 23. — Schéma de l'A. B.-4 secteur. La bobine de hoc indiquée sur ce schéma est, dans la majorité des cas, superflue, l'enroulement primaire du transformateur B. F. constituant un obstacle suffisant pour la composante haute fréquence du courant-plaque de la détectrice.

En outre, pour chaque lampe, nous avons prévu des tensions-plaque appropriées : 80 volts pour la première, 40 pour la deuxième et 180 pour la dernière.

Les lampes utilisées seront : E 424, E 415 et B 443 ou

$r_1 = 25.000$ ohms ; $r_2 = 20.000$ ohms ;
$r_3 = 600$ ohms ; $r_4 = 1.250$ ohms.

La résistance r_3 polarise légèrement la première lampe.
La résistance r_4 polarise à — 18 volts la dernière lampe.

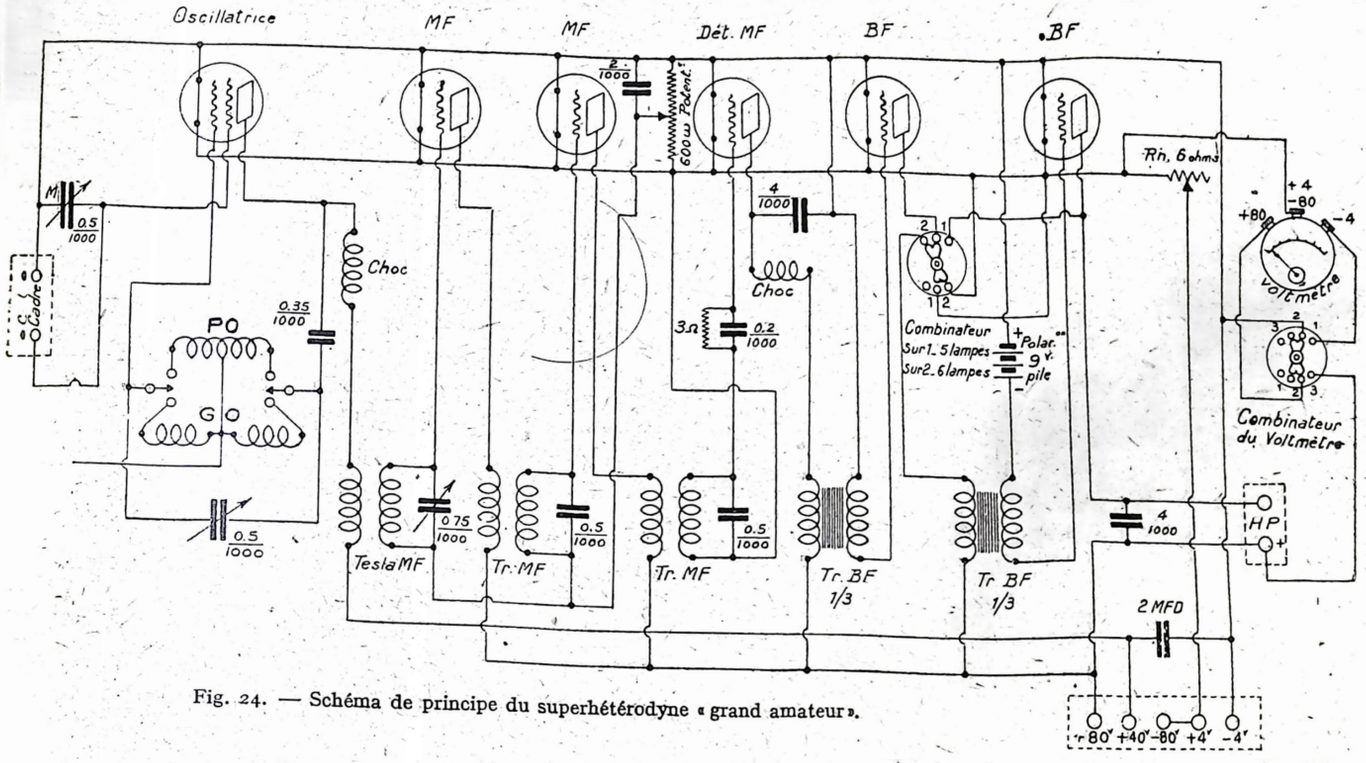


Fig. 24. — Schéma de principe du superhétérodyne « grand amateur ».

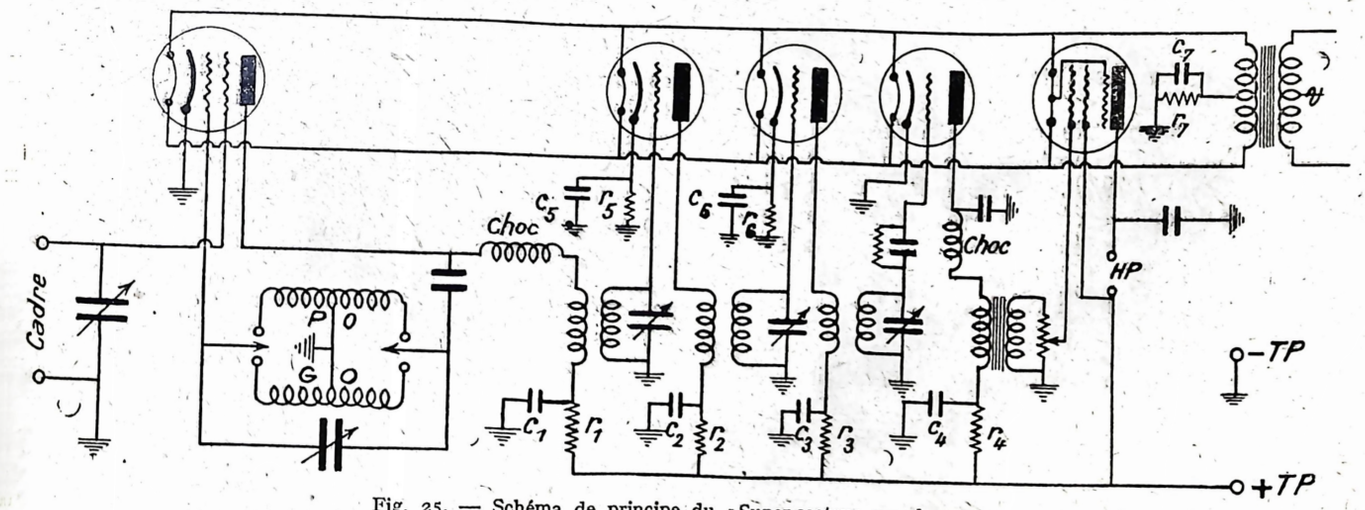


Fig. 25. — Schéma de principe du « Super-secteur grand amateur ».

dles modèles semblables d'autres marques. Signalons à ce propos l'inclinaison énorme de la E 424 qui est égale à 3 mA par volt, valeur impossible à obtenir avec des lampes à chauffage direct (1).

Les valeurs des résistances seront les suivantes :

(1) On pourrait également utiliser, en haute fréquence, la E. 410 dont nous venons d'apprendre la mise en vente.

IV. Le super « grand amateur »

La figure 24 reproduit le schéma du superhétérodyne type décrit sous ce nom dans le numéro 59 (page 316, année 1929) de *La T. S. F. pour Tous*. Il se compose d'une lampe bigrille changeuse de fréquence (oscillatrice Hartley), de deux étages M. F., d'une détectrice et de deux étages B. F.

Dans notre adaptation (fig. 25), nous avons amputé

ce montage d'un étage BF en équipant l'étage unique qui reste avec une pentode de puissance. Nous avons, en outre, placé un potentiomètre de réglage de volume (« volum control ») sur le secondaire du transformateur BF. Enfin, nous avons supprimé le voltmètre avec

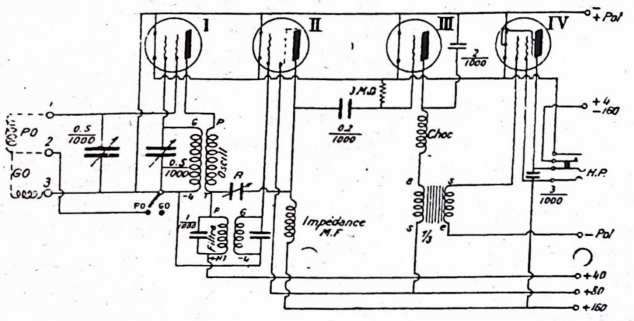


Fig. 26. — Schéma de principe du Tétradyne.

son commutateur, car son utilité est, dans le poste-secteur, plutôt problématique.

Les lampes utilisées seront : E 441, E 424, E 424, E 415 et B 443 ou des modèles semblables d'autres marques (1).

Les valeurs des résistances seront les suivantes : $r_1 = 80.000$ ohms ; $r_2 = r_3 = 20.000$ ohms ; $r_4 = 12.000$ ohms ; $r_5 = r_6 = 500$ ohms ; $r_7 = 1.250$ ohms.

Si des accrochages spontanés se produisent en moyenne fréquence, il y a lieu de mettre les cathodes des lampes MF directement à la terre en supprimant les résistances r_5, r_6 et les condensateurs C_5, C_6.

V. Le Tétradyne

Ce superhétérodyne très moderne a été décrit par M. Sam O'Var dans le numéro 62 de *La T. S. F. pour Tous* (page 29, année 1930). Il se compose d'une bigrille changeuse de fréquence, d'une lampe à grille-écran amplificatrice MF, d'une détectrice et d'une pentode de puissance BF (fig. 26).

Le Tétradyne-secteur (fig. 27) sera équipé avec les lampes suivantes : E 441, E 442, E 415 et B 443 ou des lampes de modèles semblables d'autres marques.

Les valeurs des résistances seront les suivantes : $r_1 = 80.000$ ohms ; $r_2 = 30.000$ ohms ; $r_3 = 5.000$ ohms ; $r_4 = 15.000$ ohms ; $r_5 = 1\,250$ ohms ; $r_6 = 300$ ohms ;

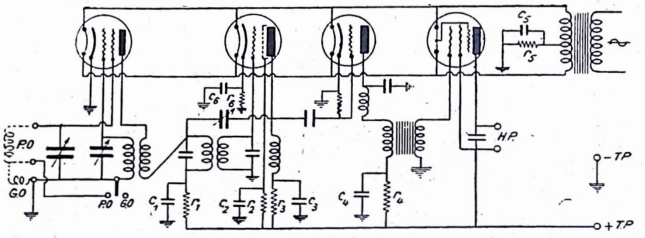


Fig. 27. — Schéma de principe du « Tétradyne-Secteur »

La résistance r_6 doit être court-circuitée au cas où des accrochages spontanés se produisent en moyenne fréquence. Il est, en outre, indispensable de blinder l'étage MF.

Conclusion

Nous sommes, enfin, au bout de notre étude. Si elle est plus longue que nous ne l'avions projetée en l'abordant, c'est parce que nous n'avons voulu laisser à l'ombre aucun point important du problème.

Animés de ce souci, nous avons exposé la théorie générale du poste-secteur en nous arrêtant sur tous les points difficiles pour la compréhension ou peu éclairés dans les études similaires précédemment publiées. Nous n'avons certes pas la prétention d'avoir dit sur ce vaste sujet tout ce que l'on pourrait dire, ni même d'avoir réuni toute la documentation pratique nécessaire. Toutefois, nous espérons que le lecteur un peu familiarisé avec la loi d'Ohm, ait pu facilement suivre notre exposé qui a dû, sans doute, exiger de lui un certain effort d'assimilation.

Si cette étude l'a suffisamment initié aux lois de la nouvelle technique du poste-secteur et lui permet de comprendre désormais les schémas des montages sur alternatif, d'en concevoir d'autres ou, du moins, d'envisager l'adaptation d'anciens montages, notre effort n'aura pas été vain et nous aurons la satisfaction d'avoir contribué ainsi au développement d'une technique pleine de belles promesses...

E. AISBERG.

(1) En moyenne fréquence il serait préférable d'utiliser des E. 410.

Deux particularités de montage des lampes à chauffage indirect

M. Schérer, l'un des meilleurs spécialistes du problème d'alimentation par le secteur, résume, à l'intention de nos lecteurs, les règles générales d'utilisation des nouvelles lampes à chauffage par courant alternatif. Son exposé, clair et logique, aidera à plus d'un amateur à comprendre les éléments essentiels de la nouvelle technique du poste-secteur.

Pour terminer, M. Schérer expose un exemple inédit (montage de microphone) d'utilisation des lampes à chauffage indirect par lequel il démontre la possibilité d'utiliser la cathode comme une sorte de deuxième grille de commande. Cette intéressante possibilité (faisant objet des récents brevets de M. Schérer) ouvre le chemin à la conception de plusieurs montages, aussi divers qu'inédits, dont M. Schérer entretiendra nos lecteurs dans un prochain numéro.

Les lampes à chauffage indirect, nouvelles nées sur le marché français, offrent par rapport aux lampes à chauffage par accumulateurs, des qualités indéniables même lorsqu'on n'utilise que les montages classiques, avantages résultant à la fois d'un potentiel constant le long de la cathode et d'une forte émission électronique. Tous ceux qui les ont essayées savent la sensibilité extraordinaire et la grande pureté qu'elles procurent dans le fonctionnement en détectrice. Mais, par suite de l'isolement relatif du filament et de son circuit de chauffage avec la cathode, elles se prêtent à des astuces de montages que nous croyons inédites et qui offrent un réel intérêt.

Polarisation des grilles

Tous les amateurs qui ont essayé de réaliser des amplificateurs de phonographes comportant plus de 2 étages et surtout lorsqu'en dernier sont montées des lampes à grande puissance demandant un courant anodique permanent élevé, savent combien il est difficile de régler les polarisations de grille des différents étages pour éviter les accrochages basse fréquence. On peut même dire que, dans certains cas, le problème est pratiquement insoluble.

Nous avons eu recours, pour un amplificateur que nous avons établi, à la séparation complète des circuits de chauffage des premiers étages et du dernier, de façon à éviter le passage, dans les résistances de polarisation, du courant anodique total absorbé par l'amplificateur, de façon qu'une erreur de polarisation des dernières lampes ne vienne agir sur celle des premiers étages.

Les lampes à chauffage indirect, que nous tenons pour indispensables (au moins sur le premier étage d'un amplificateur puissant) permettent de simplifier le montage en supprimant le transformateur de chauffage

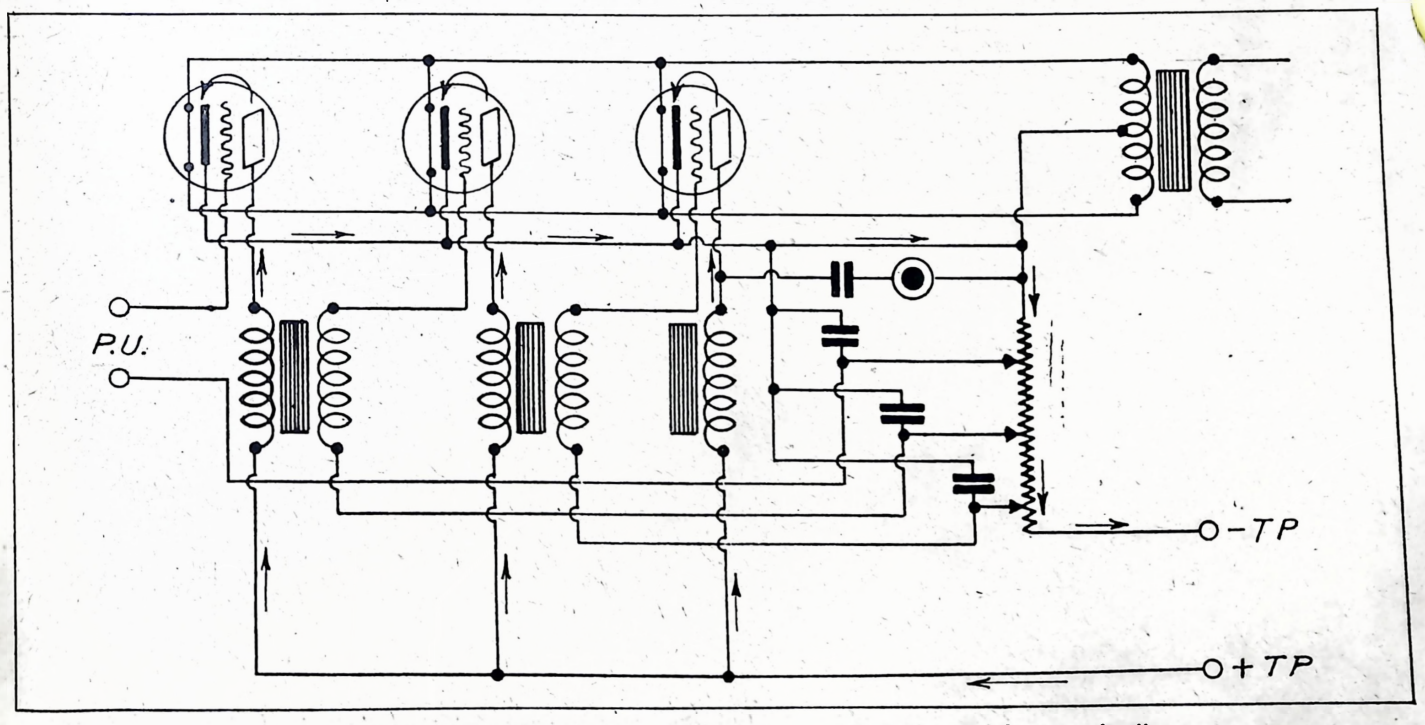


Fig. 1. — Montage d'amplificateur pour pick-up uniquement équipé avec des lampes à chauffage indirect utilisant une résistance de polarisation commune ce qui rend son fonctionnement instable.

supplémentaire que le montage précédent nécessitait ; l'économie réalisée, quoique relativement peu importante, est sensible, d'autant plus que la facilité de montage y gagne, que l'encombrement et le poids diminuent.

sont réunies entre elles et à la prise médiane du transformateur de chauffage de sorte que le courant anodique suit le chemin suivant : + tension-plaque, primaires des transformateurs de liaison ou tous autres organes insérés dans le circuit plaque de

faut et il suffit que la cathode soit positive par rapport à la grille dans la même lampe, les potentiels relatifs avec les organes des lampes voisines importent peu, on peut donc créer les chutes de tensions « polarisantes » sur chaque lampe en intercalant,

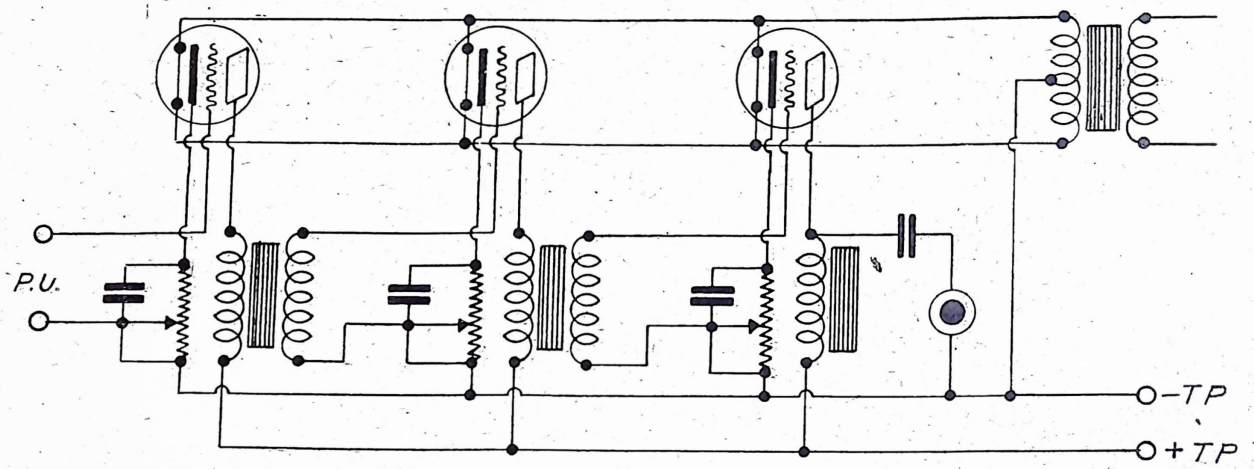


Fig. 2. — Même montage que celui de la figure 1, mais avec des résistances de polarisation individuelles ce qui le rend beaucoup plus stable.

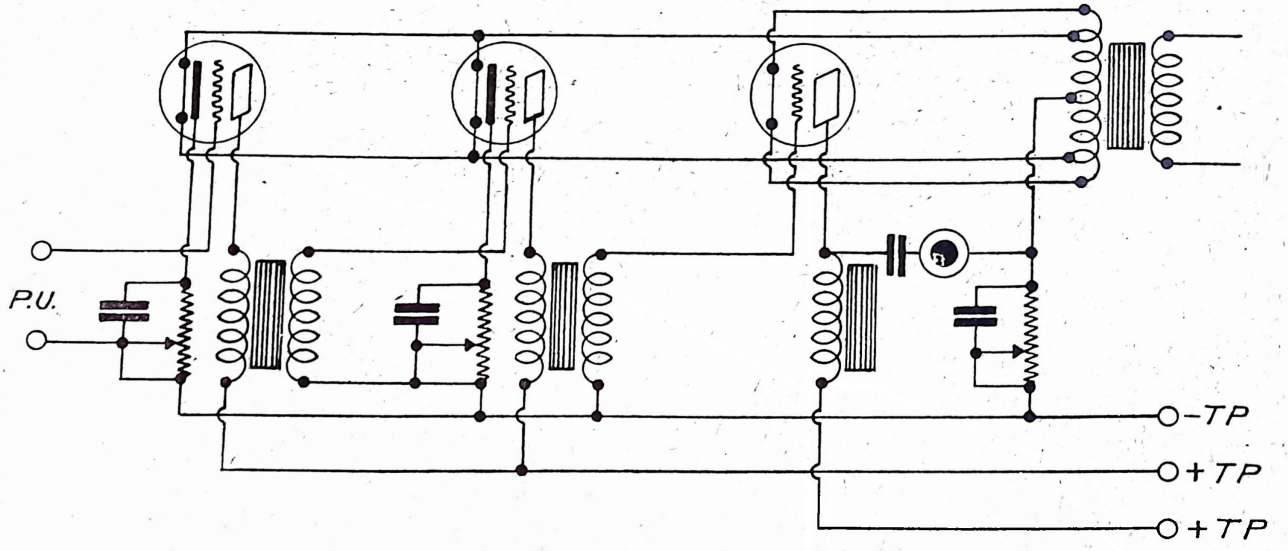


Fig. 3. — Même montage que celui de la figure 2, mais utilisant, dans le dernier étage, une lampe à chauffage direct qui peut être chauffée, comme cela est montré sur le schéma, sous une tension plus grande que les lampes précédentes et dont la tension-plaque elle aussi est plus élevée.

Dans le montage classique des polarisations par chute de tension dans des résistances, celles-ci sont intercalées entre la prise médiane du transformateur de chauffage et le pôle — du dispositif d'alimentation plaque qui est toujours un redresseur de puissance approprié (fig. 1). Les cathodes chaudes, isolées du filament,

chaque lampe, l'espace plaque-cathode de chacune, la résistance de polarisation et le — de tension-plaque, suivant les flèches de la figure 1. Avec ce montage, comme nous l'avons indiqué plus haut, on éprouve le plus souvent des difficultés pour étouffer les accrochages basse fréquence.

Pour obtenir les polarisations, il

entre la cathode chaude de chacune et le — de tension-plaque où tous les circuits cathodiques se réunissent finalement, une résistance de valeur appropriée. Tous les circuits grille, sont connectés entre eux après les organes de liaison et au — de tension-plaque. Toutes les grilles sont donc au même potentiel par rapport à la

terre, les cathodes sont positives par rapport à la grille de la même lampe mais la différence de potentiel entre une cathode et une grille dépend de la valeur de la résistance intercalée entre la cathode et le — de tension-plaque, et de la valeur du courant plaque qui la traverse. Dans le cas général, ces résistances sont différentes pour chacune des lampes, de sorte que les cathodes ne sont pas au même potentiel, mais cela n'a aucune importance. Le schéma théorique de la figure 1, transformé suivant ce principe, est donné figure 2.

On voit aisément que la polarisation de grille d'une lampe ne dépend que de son courant anodique permanent propre, donc qu'une erreur de mise au point de la polarisation d'une lampe ne se fait pas sentir sur les grilles des lampes voisines, si le redresseur de tension-plaque n'a pas une trop grande résistance... Mais cela est une autre question. En fait, un amplificateur monté suivant la figure 1 a un fonctionnement instable alors que celui de la figure 2 est très stable.

Il est évident que les parties actives des résistances de polarisation doivent être shuntées par des condensateurs fixes de capacité assez grande 0,5 à 2 µF, comme dans le montage classique, quoique leur présence soit moins indispensable. Les résistances doivent avoir des valeurs assez élevées puisque, pour les premiers étages au moins, le courant qui les traverse est réduit à quelques millis, une dizaine tout au plus.

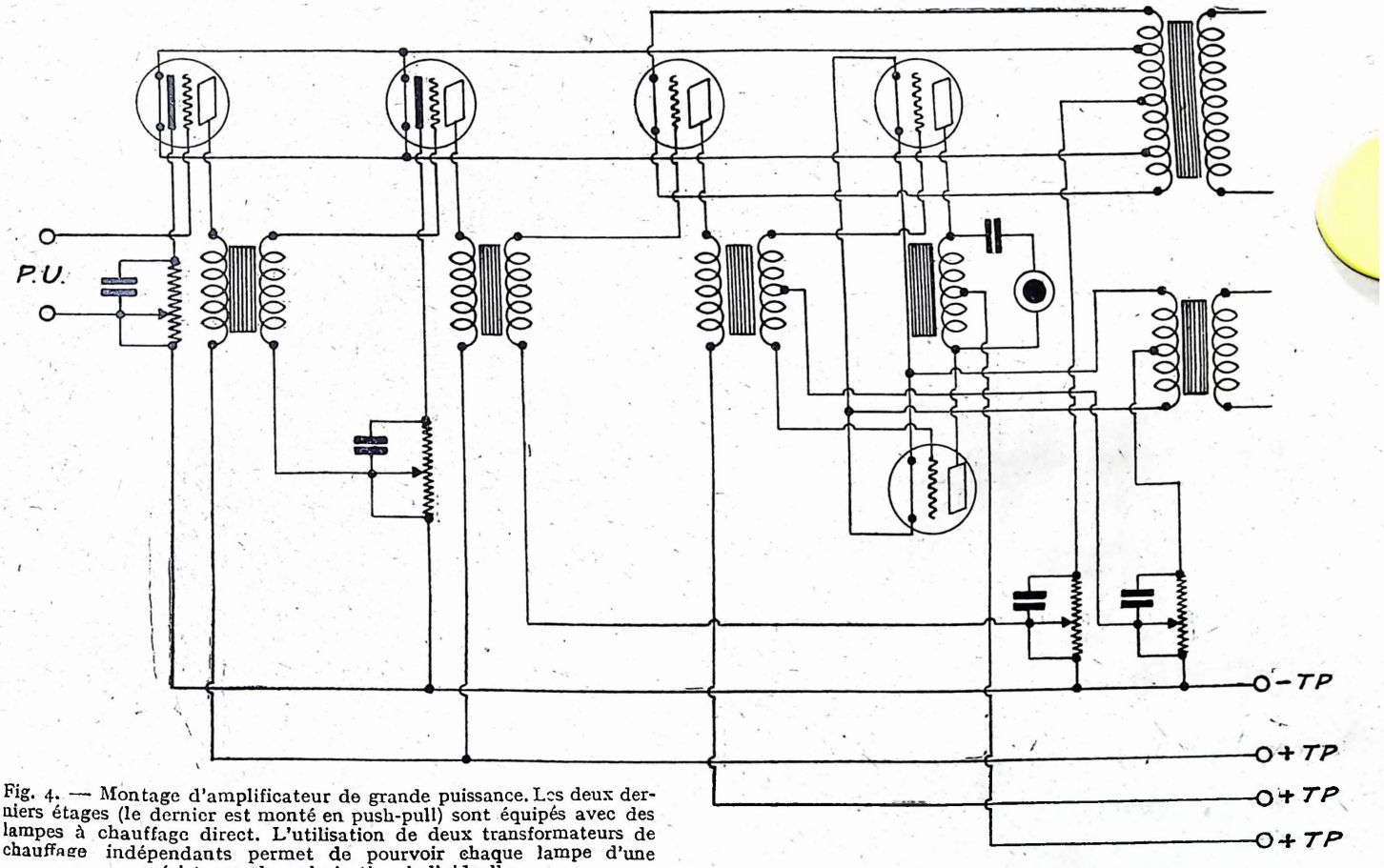


Fig. 4. — Montage d'amplificateur de grande puissance. Les deux derniers étages (le dernier est monté en push-pull) sont équipés avec des lampes à chauffage direct. L'utilisation de deux transformateurs de chauffage indépendants permet de pourvoir chaque lampe d'une résistance de polarisation individuelle.

Emploi simultané de lampes à chauffage indirect et de lampes à chauffage direct

L'un quelconque des étages d'amplification et en particulier le dernier, peut être équipé avec une lampe à chauffage direct ou avec plusieurs montées en parallèle ou en push-pull avec chauffage par le même transformateur, sans perdre le bénéfice des polarisations indépendantes des différents étages, mais il faut alors réaliser un montage mixte entre celui qui vient d'être exposé et le montage classique. Les lampes à chauffage indirect restent polarisées, comme nous venons de l'exposer, le dernier étage le sera suivant le procédé classique, mais par une résistance où ne passera que le courant anodique normal des lampes qui l'équipent.

On se bornera simplement pour cela à traiter la prise médiane du transformateur de chauffage par laquelle passe obligatoirement le courant anodique des lampes à chauffage direct, comme nous l'avons fait avec les cathodes chaudes des autres lampes. Comme dans le montage précédent, tous les circuits de grille sont connectés entre eux et au pôle négatif du dispositif de tension de plaque. Une résistance de valeur appropriée est seulement intercalée

entre ce pôle et le point milieu du secondaire du transformateur d'alimentation filament. Le montage est donné par la figure 3.

Il n'est d'ailleurs pas indispensable que la tension filament de la lampe à chauffage direct soit égale à celle des lampes précédentes, ni que sa tension de plaque soit la même ; la figure 3 suppose que ces deux conditions ne sont pas réalisées ainsi que cela arrive lorsque le dernier étage est équipé avec une lampe de grande puissance.

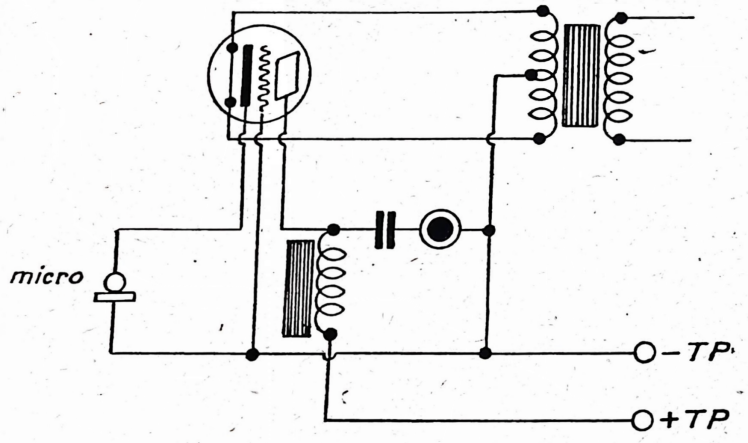


Fig. 5. — Montage de microphone en résistance de polarisation. La cathode est en quelque sorte utilisée comme grille de commande. La vraie grille de commande reste inutilisée. Un montage dont le principe est riche en promesses...

Lorsque deux étages utilisent des lampes à chauffage direct, on est obligé de revenir au montage classique pour eux en acceptant une résistance commune pour leur polarisation, à moins de les chauffer par des transformateurs séparés dont l'un peut alimenter aussi les lampes à chauffage indirect (fig. 4). On est ainsi amené à utiliser le plus possible ce dernier type de lampes, la pureté y gagne ce qui est un autre avantage.

Emploi d'un microphone devant un amplificateur

Tous les montages utilisés actuellement prévoient, pour l'alimentation du microphone, un circuit d'alimentation comprenant une pile d'un modèle approprié.

Avec un amplificateur, dont la tension-plaque est fournie par un redresseur, on peut supprimer cette pile en prenant le courant continu nécessaire par une dérivation sur le redresseur, puisqu'un transformateur est intercalé entre le circuit du microphone et la grille de la première lampe.

Nous basant sur les montages de polarisation précédents, nous avons essayé un autre dispositif qui a au moins le mérite de la simplicité et de l'originalité.

Il consiste tout simplement à utiliser la résistance du microphone lui-même pour polariser la grille de la première lampe de l'amplificateur, le montage est celui de la figure 5 pour que le fonctionnement soit bon, plusieurs conditions doivent être réalisées : le microphone doit avoir une résistance telle que, lorsque le courant anodique de la première lampe le traverse, il crée une chute de tension égale à la tension de polarisation convenable de la lampe attaquée. Chaque fois que la membrane du microphone vibre, la résistance interne varie, entraînant une variation du même sens de la polarisation. Le point de fonctionnement de la lampe se déplace sur sa caractéristique absolument comme dans le montage ordinaire qui n'en diffère, en dernière analyse, que par la réalisation.

Conclusion

Les deux montages précédents montrent que les lampes à chauffage indirect ont une souplesse d'emploi beaucoup plus grande que les lampes à chauffage direct. Elles se prêtent à des montages qui demanderaient avec les lampes ordinaires, la réalisation d'un chauffage par des sources indépendantes qui en pratique seraient beaucoup trop coûteux. Il est certain qu'en appliquant les principes que nous avons utilisés pour la polarisation des différents étages, on mettra au point des montages différents réalisant d'autres buts.

J. SCHÉRER.
Ingénieur I. E. G.
Ingénieur aux Établissements Ferrix Lefebure.

LA TENSION DE GRILLE DES LAMPES A CHAUFFAGE INDIRECT

Lors de l'emploi de lampes à courant alternatif, une observation exacte de la tension de grille est de la plus grande importance si la lampe doit fonctionner dans les meilleures conditions. En consultant les caractéristiques ou les données fournies par les constructeurs, on peut déduire les tensions de grille nécessaires ; elles varient entre 3 et 18 volts dans les lampes de basse fréquence et les tubes de sortie. Les lampes pour courant alternatif H. F. doivent également travailler avec une certaine tension de grille. Prenons comme exemple la lampe E-442 qui nécessite une tension de polarisation de

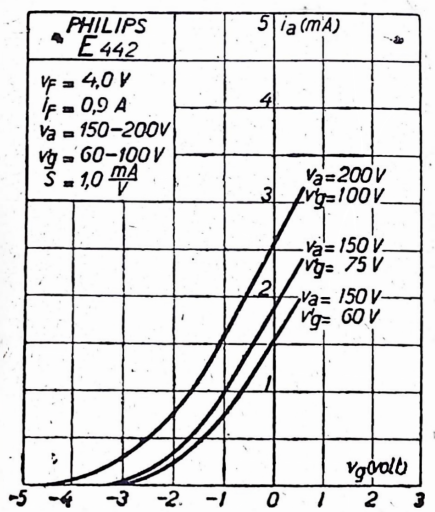


Fig. 1. — Courbes caractéristiques de la lampe à grille écran à chauffage indirect E-442.

grille de 0,5 à 1,0 v. pour son meilleur rendement.

La figure 1 montre la courbe de la lampe à chauffage indirect E-442. On voit qu'elle suit, à une tension-plaque de 150 v. et à une tension-grille-écran de 75 v. une ligne droite, jusqu'à — 1,0 v. environ, où l'inclinaison est de 0,9 mA/v. A une tension grille de — 1,5 v, l'inclinaison tombe, par la courbure des caractéristiques, à 0,5 mA/v. Elle est accompagnée, il est vrai, par une augmentation voulue de la sélectivité et par l'accroissement simultané de la résistance intérieure, mais elle va de pair avec un affaiblissement de l'intensité sonore. Il en résulte que, pour une intensité sonore convenable, la limite extrême de la tension de grille est de — 1,0 v.

D'autre part, la lampe ne doit pas fonctionner, sans tension-grille, au point zéro de ses caractéristiques, l'inclinaison serait, en effet, aussi grande, mais les courants de grille parasites provoqueraient une charge du circuit de grille et, par conséquent, un étouffement qu'on doit absolument éviter. Une bonne tension de grille réglable servant en même temps, sous une tension de grille négative plus élevée jusqu'à 5 v., au réglage de l'intensité sonore et de la sélectivité, est désirable pour beaucoup de récepteurs.

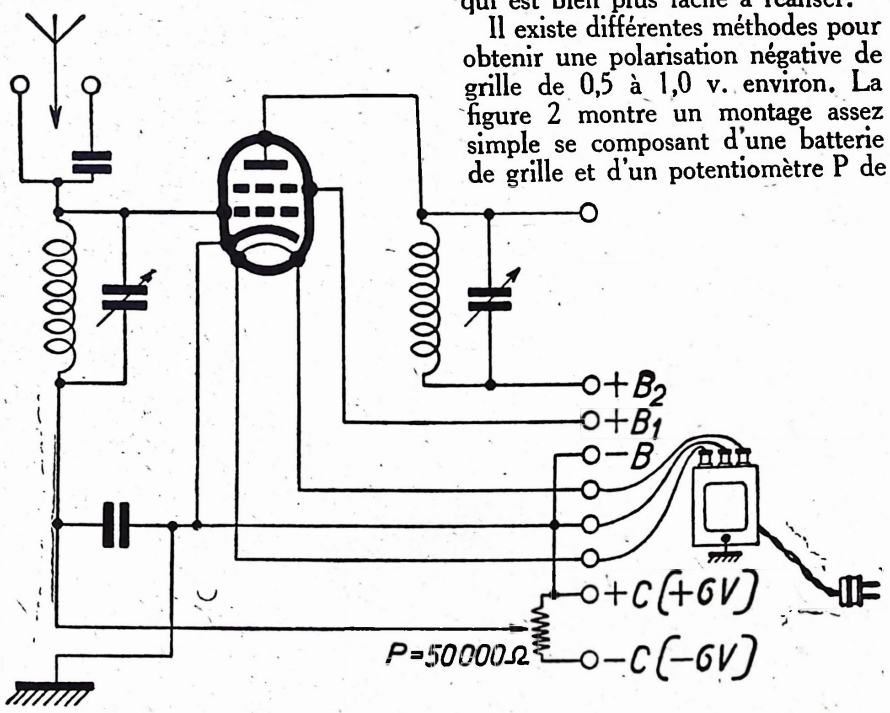


Fig. 2. — Polarisation par pile C de 6 volts shuntée par un potentiomètre P de 50.000 ohms. Le condensateur C est de 2/1000.

Toutefois, il n'est pas aisé d'appliquer exactement semblable tension inférieure à 1 v., assurant la plus grande intensité sonore, puisque les batteries de piles sèches, en vogue jusqu'ici, ne fournissent qu'une tension de 1,5 v. On commettrait une grave erreur en mésestimant l'importance de la tension de grille requise en appliquant aux lampes une tension de grille de 1,5 v., ce qui est bien plus facile à réaliser.

Il existe différentes méthodes pour obtenir une polarisation négative de grille de 0,5 à 1,0 v. environ. La figure 2 montre un montage assez simple se composant d'une batterie de grille et d'un potentiomètre P de 50.000 ohms, branché sur une tension de 6 v. Le courant permanent de

$$I = \frac{6}{30.000}\,1000 = 0{,}02 \text{ mA}$$

est si faible que la batterie n'est pratiquement pas déchargée. On peut appliquer à la grille de la lampe haute-fréquence toute tension négative désirée entre 0 et 6 v., par l'intermédiaire du curseur du potentiomètre. Pour fermer le circuit haute fré-

quence dans le circuit de grille de la lampe H. F. à chauffage indirect, on intercalera, entre la cathode émettrice et le circuit oscillant, un condensateur fixe de 2/1000 de μF environ.

Ce montage présente le désavantage de nécessiter l'emploi d'une batterie de piles sèches, laquelle, de par sa faible capacité s'épuise même sans aucune charge. Il est désagréable, surtout pour l'emploi d'appareils alimentés complètement sur le secteur, de devoir utiliser une autre source de courant.

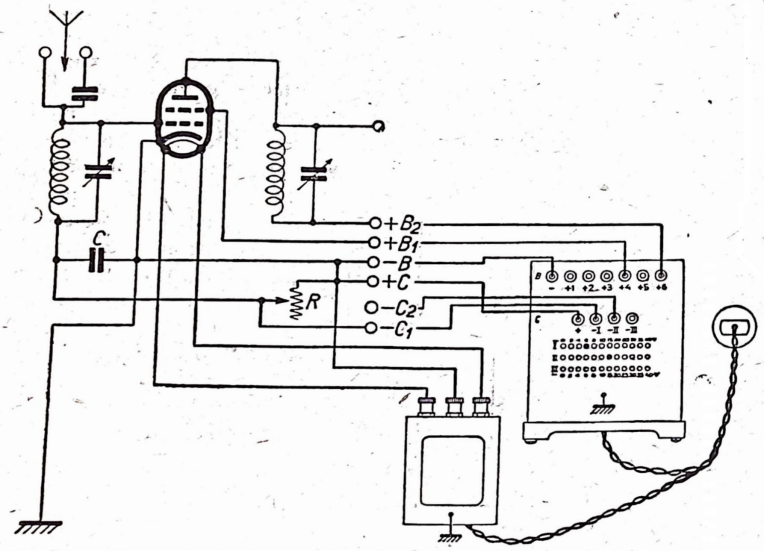


Fig. 3. — Polarisation à partir d'un tableau de tension-plaque et de polarisation.

Ce désagrément tombe pour l'appareil récepteur-réseau permettant également d'obtenir la tension de grille nécessaire. La figure 3 montre l'utilisation d'un appareil de tension anodique Philips nº 3003. Cet appareil comporte, à l'intérieur, un tube redresseur couplé à un circuit de réactance capacitive et ohmique pour l'obtention de la polarisation de grille indépendamment de la consommation de courant anodique chaque fois employée ; il est muni d'une résistance R de 500.000 ohms, comme l'indique la figure 3. On règle la tension de grille — C_1 de la lampe haute fréquence à la valeur de 6 v., pour la réduire, ensuite, au moyen du rhéostat R à la valeur désirée. Le montage de la figure 3 ne compte que pour les lampes à grille-écran E-442 ; la détectrice suivante est raccordée à + B_1, alors que la lampe finale, soit une pentode B-443, travaille à la tension-plaque + B_3 et la tension de grille — C_2. On règle celle-ci, dans l'appareil de tension anodique (deuxième rangée de tensions de grille réglables) à la valeur requise de 15 v. La capacité du condensateur fixe est de 2/1000 μF.

La figure 4 montre une solution aussi élégante que pratique. Elle ne nécessite aucune batterie de grille ni prise spéciale sur l'appareil de tension anodique, elle permet la polarisation négative de grille simultanément pour les lampes haute et basse fréquence. L'exemple choisi montre un récepteur moderne à trois lampes, à savoir les lampes réceptrices à courant alternatif E-442, E-442 et la pentode B-443. Quant à la tension plaque, on applique à B_2 = 150 v., et à B_1 = 40 à 60 v. Le point essentiel de ce montage est le potentiomètre P, d'une résistance totale de 800 ohms environ. En suivant le circuit anodique de la première lampe depuis la borne + B_2 jusqu'à B, on trouvera conformément au sens des flèches, que ce circuit passe de l'anode à la cathode chauffée indirectement et se ferme par le rhéostat P et la borne — B. La chute de tension dans la résistance P entre les points *a* et *b* engendre, entre la cathode émettrice et la borne — B, une différence de potentiel, dont la valeur dépend du courant plaque qui passe. Cette différence fait que la grille de la lampe en haute férquence a une tension négative par rapport à la cathode, *tension réglable* au moyen du curseur du potentiomètre. Le circuit de grille étant sans courant a une tension négative de grille, la résistance R_1 à grand nombre d'ohms, sur laquelle nous reviendrons, est sans importance pour ce circuit.

Le circuit anodique de la détectrice passe de l'anode à la cathode chauffée indirectement et ensuite à la borne — B ; il ne comprend donc pas le potentiomètre P. Il en est autrement pour la pentode à chauffage direct B-443. Ainsi que les flèches doubles le montrent, le circuit anodique se ferme en allant de l'anode et de la grille-écran au filament directement chauffé, et en passant ensuite par le *rhéostat* P à la borne — B. Le rhéostat P est donc chargé par le courant-plaque des *première et dernière lampes.*

La grille de la lampe finale est, par suite de la chute de tension dans le rhéostat P, à un potentiel négatif par rapport au filament. La chute de tension totale dans P, servant ici à obtenir la polarisation de grille, la tension de grille est *fixe.*

Avec une tension-plaque de 150 v., les courants anodiques des lampes E-442 et E-424 et le courant de grille-écran de la B-443 circulent à travers le rhéostat P, c'est-à-dire environ 1,8 + 12 + 3 mA. Pour maintenir la tension négative de grille à sa valeur exacte de — 15 v. environ pour la B-443, il faut avoir recours à une résistance de :

$$R = \frac{E}{I} = \frac{15}{1{,}8 + 12 + 3}\ 1000 = 890 \text{ ohms},$$

soit environ 800 ohms. Il faut choisir pour une tension de 100 v. une résistance d'approximativement 500 ohms.

Il y a cependant une difficulté inhérente à ce montage ; elle réside dans la suppression des oscillations en basse fréquence dans le circuit haute fréquence. L'amplification de la dernière lampe donne lieu à des oscil-

lations basse fréquence du courant plaque sur le rythme de la fréquence acoustique. Le circuit anodique de la dernière lampe étant fermé par le rhéostat P, des variations de tension naissent aux extrémités *a* et *b* de cette

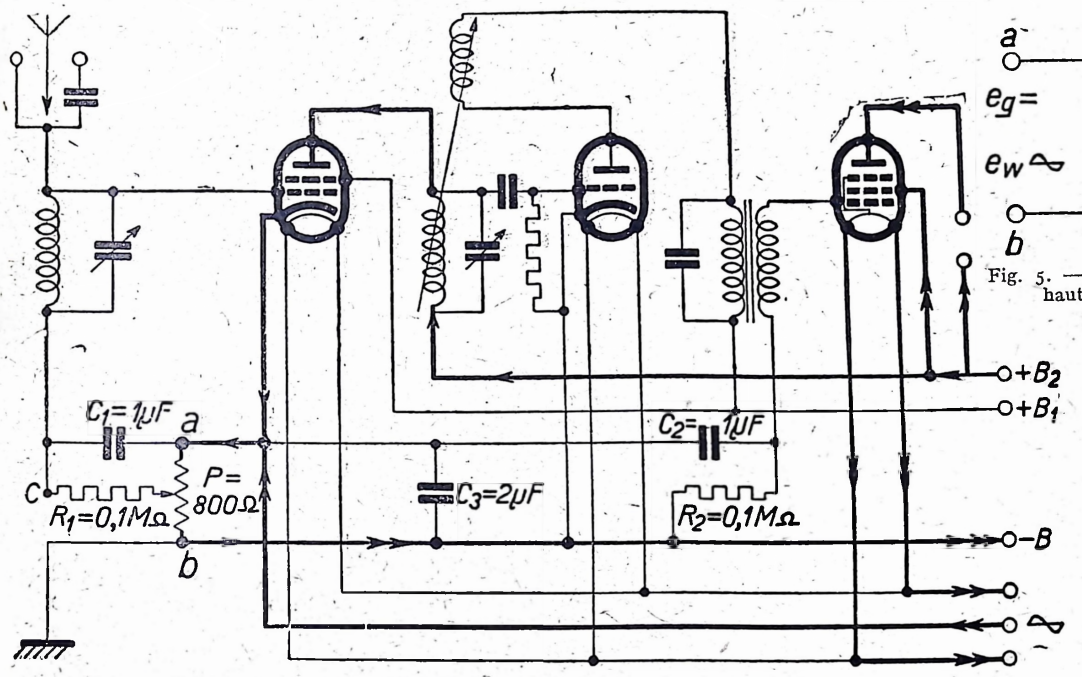


Fig. 4. — Polarisation des lampes de haute et de basse fréquence par un potentiomètre P de 800 ohms.

résistance. Ces oscillations se communiquent aux grilles des première et dernière lampes. Il faut les combattre.

Pour illustrer cela, la figure 5 montre une source de courant, supposée remplacer le potentiomètre P. Elle se compose d'une tension continue e_g (tension de grille aux extrémités de P) et une tension alternative supplémentaire e_w (pulsations en basse fréquence par la chute de tension en P).

Le condensateur C et la résistance ohmique W sont couplés en série dans le circuit du courant. La bifurcation de courant s'opérant ici est, pour le courant continu, l'inverse de celle qui se présente pour le courant alternatif. Tandis que le condensateur C oppose au courant continu une résistance infiniment grande, les pulsations de courant alternatif se ferment par C et W. Par un choix judicieux de leurs valeurs, on peut considérer que la résistance capacitive du courant alternatif $\frac{I}{W_C}$ du condensateur devient petite par rapport à la résistance ohmique de W. Il n'arrivera alors aux bornes du condensateur C qu'une faible oscillation de courant alternatif, pratiquement négligeable. La polarisation négative de grille empêche le passage de courant de la grille au filament ; la résistance W est donc sans importance pour la tension continue.

On trouve ces éléments dans le schéma de montage reproduit à la figure 4 : C_1 (1 µF) et R_1 (environ 0,1 mégohm) éliminent à peu près toutes les tensions alternatives en basse fréquence pour la grille de la lampe haute fréquence. Le condensateur C_1 joue ici un autre rôle que le C des figures 2 et 3 ; C n'étant

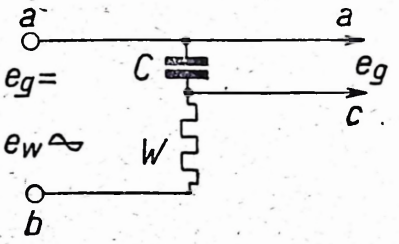


Fig. 5. — Schéma de découplage de la haute et de la basse fréquence.

destiné qu'à shunter les oscillations en *haute* fréquence, une faible valeur, 2/1000, suffit alors que C_1 de la figure 4 sert également à uniformiser les pulsations en *basse* fréquence, ce qui justifie la grande capacité utilisée.

Les mêmes éléments de montage servent au circuit de grille des lampes basse fréquence comportant le condensateur C_2 (1 µF) et la résistance R_2 (0,1 mégohm). Pour mettre la cathode au potentiel de la terre on insère entre les points *a* et *b* un condensateur C_3 (2 µF), dont on peut se passer dans certains cas.

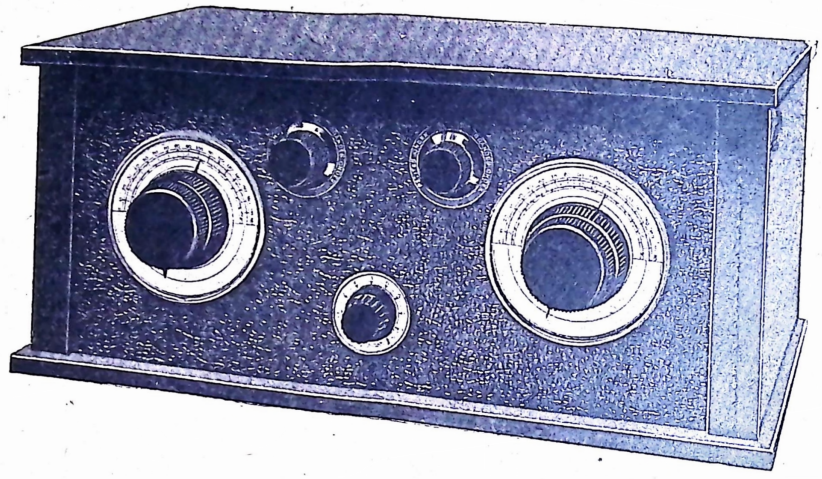
En montant le récepteur, veiller à loger le condensateur C_1 aussi près de la lampe haute fréquence et des bobines d'antenne que possible, afin qu'il fasse partie du circuit d'antenne. Il est utile d'installer le potentiomètre P sur la plaque frontale pour régler l'intensité sonore et la sélectivité ; quant aux résistances et condensateurs restants, on peut les placer à l'intérieur de l'appareil récepteur.

H. P.

NOS MONTAGES POPULAIRES

L'A.B.-3

RÉCEPTEUR A 3 LAMPES A LA PORTÉE DE TOUS



Notre collaborateur Alain Boursin, qui s'est spécialisé dans les montages à la portée de tous, vient de réaliser un appareil populaire à 3 lampes, dont le rendement en puissance, pureté et sélectivité est digne des meilleurs récepteurs. La grande difficulté était de mettre au point un poste d'une présentation nouvelle, ayant les qualités les meilleures, et surtout très simple à construire. En quelques semaines d'études, l'A. B. 3. a été mis sur pied et nos lecteurs vont avoir entre les mains un de ces récepteurs qui ont fait, à juste titre, la renommée de La T. S. F. pour Tous, *et dont nous leur conseillons chaudement la réalisation.*

Du nouveau ?

Vous connaissez tous la détectrice à réaction suivie de deux étages à basse fréquence ; ce montage du début est un des meilleurs dont on se serve encore, il est puissant et sélectif, sa pureté dépendant du matériel basse fréquence employé. Mais, la plupart de ces vieux postes comportaient trop de bobines interchangeables et la manœuvre de la bobine mobile de réaction mettait en pelote les nerfs du plus paisible opérateur et inondait le voisinage de tels sifflements, qu'en très peu de temps on était très mal vu de son entourage sans-filistant.

Vint alors le Reinartz, plus souple, puis le Schnell, plus pratique, qui firent tous deux du *sur place*, quoique on les accommodât à toutes les sauces.

Aujourd'hui, c'est l'A.B.-3 qui comporte toutes les qualités de ces montages auxquelles ont été ajoutés tous les perfectionnements et toutes les modifications qui font de ce nouveau poste le plus moderne des récepteurs.

La nouveauté du système (1) consiste en ceci : la plaque frontale, autrement dit le panneau avant, peut être en bois, en aluminium ou en toute autre matière non isolante, peu importe, toutes les pièces qui y sont reliées étant toutes au même potentiel ; c'est-à-dire que les axes des condensateurs variables, le filament — des lampes, le 4 v de la self multiple, la pile de polarisation et le rhéostat (manette) sont tous au *moins* 4. Il est donc inutile d'acheter une coûteuse plaque d'ébonite, une plaque de tôle recouverte d'un vernis craquelé comme celle que nous avons employée ou une planche en noyer ou en acajou verni au tampon faisant parfaitement l'affaire ; ne croyez pas que le rendement sera meilleur avec une plaque d'ébonite, puisqu'une plaque métallique aura l'avantage d'éviter l'effet de capacité dû à l'approche de la main et que vos réglages en seront, de ce fait, facilités.

Afin de donner à l'ensemble une netteté plus grande, aucun fil ne sera branché sur le panneau frontal, l'antenne et la terre, ainsi que le haut-parleur et les batteries de 4 et 80 volts seront reliées à des bornes prévues sur la plaque à lampes (fig. 1).

Un perfectionnement a été appliqué dans l'A.B.-3 en ce qui concerne le système d'accord et de réaction :

Le bloc PO-GO comprend 3 circuits doubles, un circuit antenne-terre calculé pour une antenne de 15 à 45 mètres, un circuit d'accord très découplé permettant une grande sélectivité et une séparation absolue des stations, et un circuit réactif réglable par plots.

Les deux premiers circuits sont constitués par des fonds de panier bobinés en 2/10 sous deux couches de soie, sur flasques de bakélite pure, leur écartement a fait l'objet d'une étude très poussée.

Le 3e enroulement, l'enroulement réactif, n'est pas en fonds de panier, il est constitué par un enroulement sous 2 couches coton et à *spires jointives* enrobant les enroulements d'antenne et d'accord, il est divisé en 2 parties dont une est court-circuitable lorsque la réception s'effectue entre 200 et 400 mètres de longueurs d'ondes.

Le sens d'enroulement devant être observé, nous avons répété sur notre schéma les chiffres 1, 2 et 3 qui figurent sur les 3 bornes de l'enroulement réactif, ne pas oublier de se conformer à cette numérotation, car toute erreur en sens contraire, sans provoquer toutefois aucune désagrégation dans l'appareil, risquerait d'inverser la réaction, ce qui aurait pour effet de diminuer considérablement la puissance des réceptions.

(1) Breveté S. G. D. G.

Montage.

On procédera au percement du panneau de face, de façon à placer les organes comme il est indiqué figure 2 et sur la photographie ; puis on réunira par des connexions ces organes suivant le plan de câblage donné figures 2 et 3.

On procédera ensuite au percement de la plaque à lampes, en se rapportant aux schémas et photos ; avoir soin de placer les transformateurs et self de choc assez loin les uns des autres pour éviter tout effet d'absorbtion.

On remarquera que, pour faciliter la réunion de la plaque à lampes avec le panneau frontal, nous avons procédé suivant un système qui nous est cher, parce qu'il est pratique. Nous avons mis, comme dans le *Père Noël* 1929, une série de bornes, numérotées de 1 à 7, qu'il suffira de relier aux organes du panneau de face pour terminer proprement le récepteur ; ce système a de plus, l'avantage de permettre l'enlèvement rapide de la plaque à lampes, en cas de panne ou de modifications : 7 bornes à dévisser et le tour est joué.

On se souvient assez du grand succès obtenu par notre « 5 lampes-8 connexions » qui permettait de confectionner un super en une demi-heure, pour que nous n'exploitions pas une idée qui permet des applications aussi pratiques et aussi rapides.

Donc, lorsque toutes les connexions seront faites sur le panneau avant et sur la plaque à lampes, il suffira d'approcher cette dernière du panneau de commande et d'établir 7 connexions pour terminer un récepteur qui n'aura offert aucune difficulté à sa réalisation.

Les précautions à prendre sont celles-ci : Avoir soin de réunir les *lames mobiles* des condensateurs variables au panneau métallique ou de bois, c'est-à-dire que l'axe de ces condensateurs variables devra être relié au — 4 et non aux bornes G ou R du bloc de selfs.

Prendre la même précaution pour le rhéostat dont la manette (reliée à l'axe) devra être branchée au panneau (— 4 filament) et non au — 4 alimentation.

La pile de polarisation, qui trouvera aisément sa place au-dessus du condensateur variable de réaction (1), aura son positif (petite lame) relié au panneau (— 4) et son négatif (grande lame) aux secondaires des transformateurs basse fréquence.

Quelques modifications heureuses pourront être apportées au montage, c'est ainsi que nous conseillons de remplacer le condensateur *fixe* de réaction (0,5/1000) par un condensateur ajustable de 0,7/1000, ce qui permettra de régler, une fois pour toutes et à sa valeur exacte, le courant réactif à admettre dans le condensateur variable de 0,5/1000 son voisin.

Choisir un bon condensateur ajustable, sans court-circuit, car il fait fonction en même temps de condensateur de protection et empêche vos lampes de griller dans le cas où deux lames du condensateur variable de réaction viendraient à se toucher.

Autre amélioration : remplacer le condensateur fixe de détection (0,15/1000) par un petit condensa-

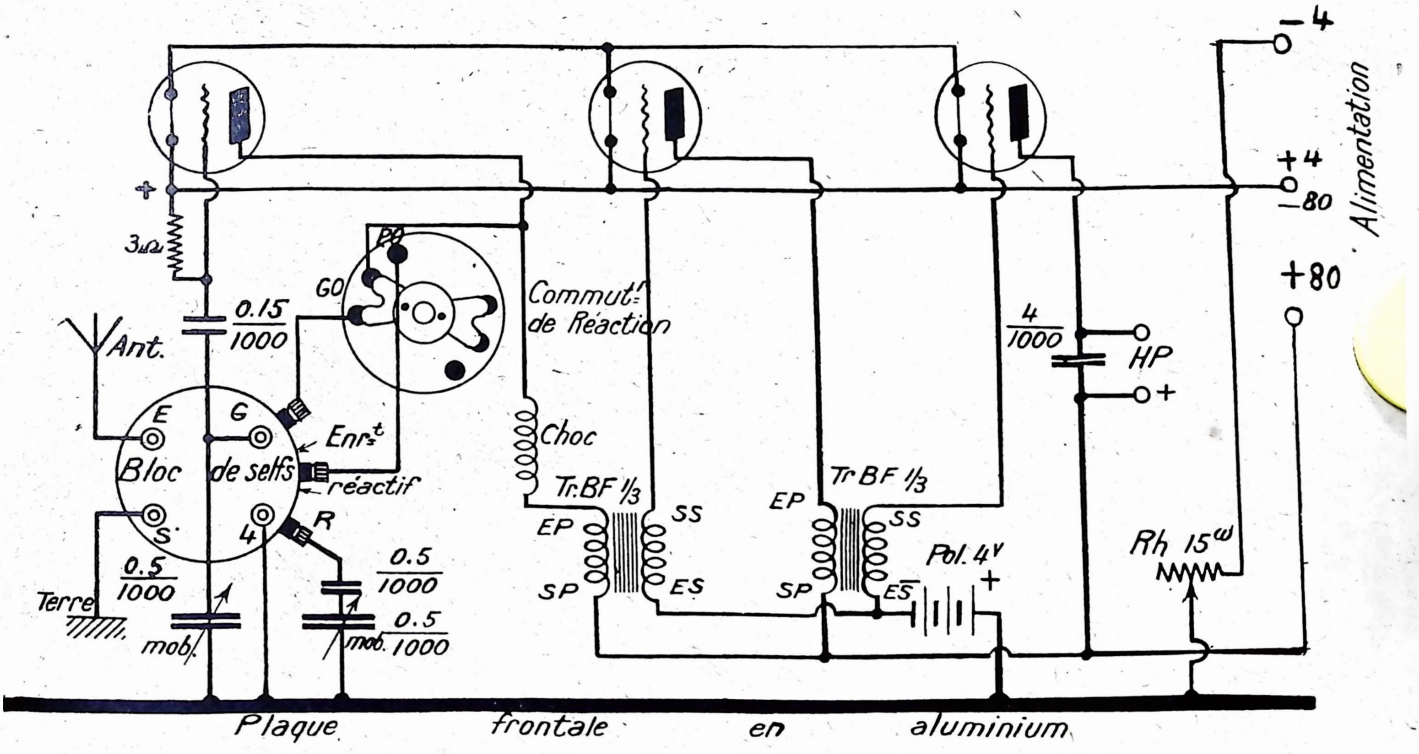


Fig. 1. — Schéma de principe de l'A.B.-3.

(1) Sur la photo, la pile de polarisation a été mise sur le côté de l'ébénisterie.

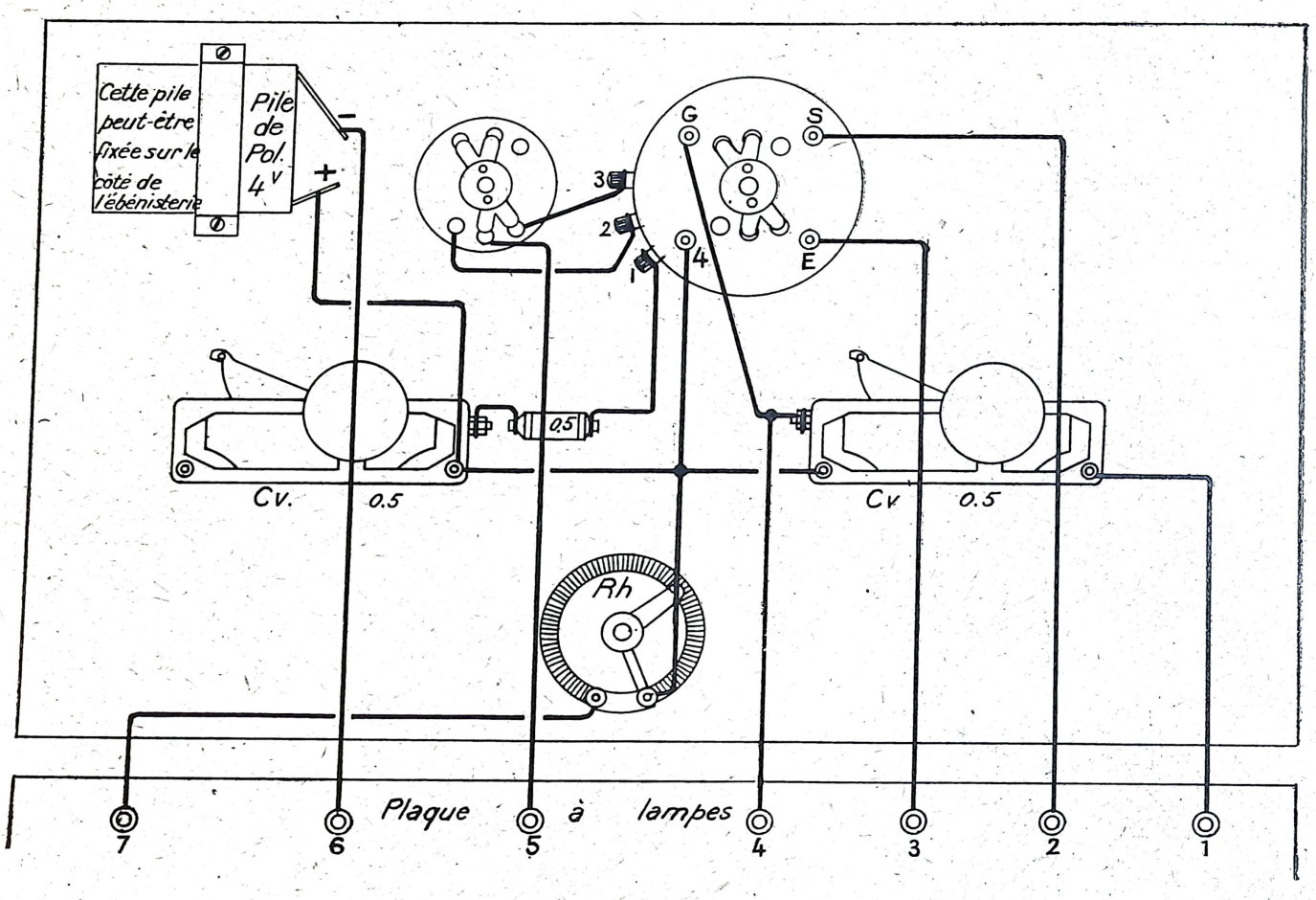


Fig. 2. — Plan de connexions du panneau frontal.

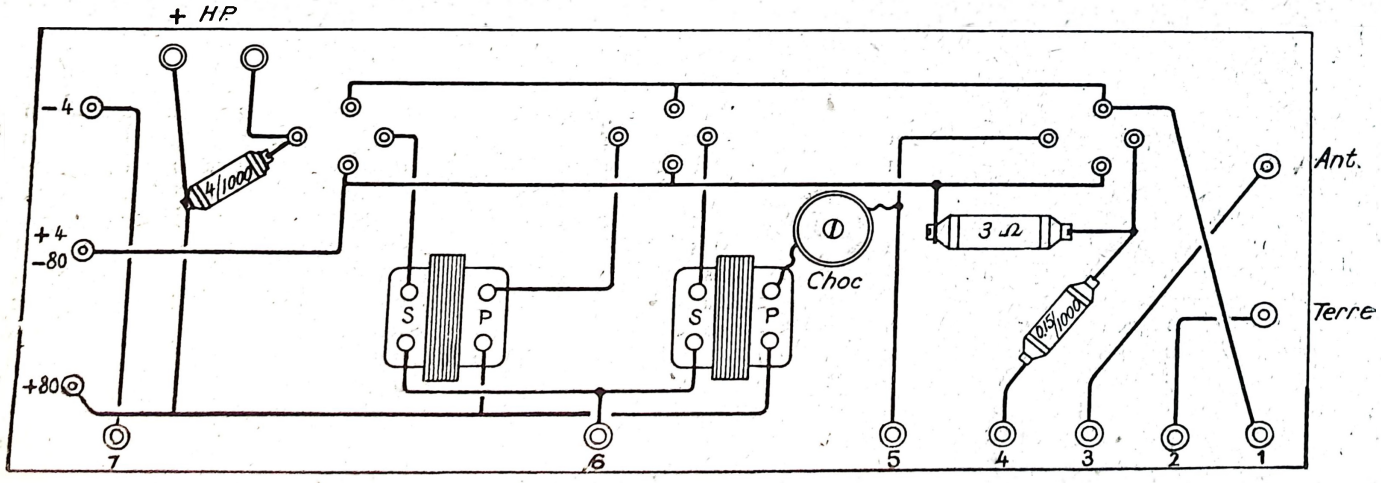


Fig. 3. — Plan de connexions de la plaque à lampes.

teur variable à *air* de 0,2/1000. En diminuant ce condensateur, au cours d'une émission troublée par un émetteur voisin, on s'apercevra qu'on obtient en sélectivité des résultats qui atteignent ceux qui nous sont généralement réservés par les superhétérodynes. Pour une capacité très réduite parfois, on arrive aisément à séparer non seulement la Tour Eiffel de Radio-Paris, mais à prendre, entre

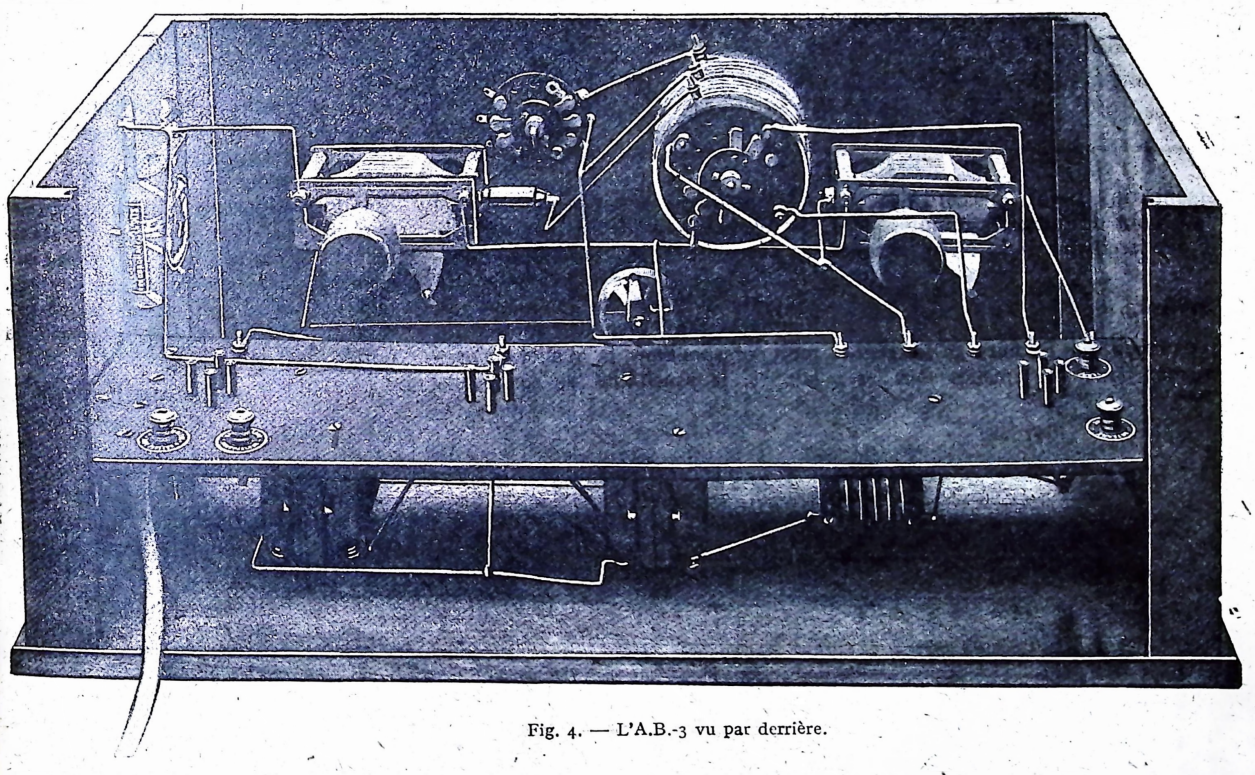


Fig. 4. — L'A.B.-3 vu par derrière.

les deux, la station de Daventry, ce que bien des modulateurs ne font pas toujours ; je n'ai pas fait d'essais dans tous les coins de Paris, mais dans le quartier Saint-Michel et dans celui de la Butte ; j'ai pu obtenir sans difficultés une séparation absolue de F. L. et de Radio-Paris.

Pour pousser le perfectionnement à ses extrêmes limites, on pourra remplacer la résistance de 2 à 3 mégohms par une résistance variable, ce qui aura pour effet de changer parfois la tonalité des réceptions. Mais ça ! c'est du luxe ! ! !

Je ne saurai trop répéter que du choix des transformateurs B. F. dépend la pureté des auditions ; donc, n'oubliez pas qu'un transformateur bon marché ne vous donnera que des résultats médiocres.

Réglages.

Après avoir branché l'antenne, la terre, le haut-parleur et les batteries et essayé, avec un voltmètre, si le courant de 4 volts (pas plus) arrive bien aux douilles filament des lampes, mettre ces dernières en place suivant le petit tableau ci-après.

(Il n'est pas nécessaire que les trois lampes soient de la même marque ; il faut simplement que chaque lampe soit adaptée à l'emploi qui lui est assigné.)

Puis les allumer lentement au moyen du rhéostat.

Placer les commutateurs sur la gamme choisie (P.O. ou G.O.) et le condensateur de réaction, celui de droite, au zéro. Chercher au moyen du condensateur d'accord (celui de gauche) une émision rapprochée, puis amplifier au moyen du condensateur de réaction.

Quand la position de ce dernier sera trouvée, retoucher légèrement le condensateur d'accord.

C'est alors qu'on pourra chercher d'autres émissions plus lointaines, la capacité de réaction travaillant à ce moment aux environs de la limite d'accrochage, les stations devront défiler alors une à une, rien qu'en tournant les deux condensateurs variables. Si un accrochage intempestif se manifestait lorsque le condensateur de réaction est à zéro, court-circuiter la self de choc. Il arrive parfois que pour la position P.O. de la bobine d'accord, c'est la position G.O. de la bobine de réaction qui convient, et inversement, il n'y a pas de règle bien définie ; les conditions d'accrochage variant suivant l'aération du câblage, la valeur du condensateur de protection, les caractéristiques de la lampe détectrice, de la capacité et de la résistance des batteries, de la longueur de l'antenne, de l'amortis-

LAMPES A UTILISER SUR L'A.B.-3

Marque	Détectrice	1re B.F.	2e B.F.
liotechnique..	R 75 D	R 36	R 56
tal	DZ 908	DZ 813	DY 604
;ior.	S 10-10	S 10-10	B 604
on	H 4	A 4	L 4
ade	4 F 06	4 B 06	4 B 06
ips.	A 415	A 409	B 406
ovalve	S 410	S 410	PT 425
eaux	RO 4215	RO 4210	RO 4206
s	D 15	D 9	D 5

du circuit d'accord, etc... out de quelques minutes, on familiarisé avec un tel poste.

its.

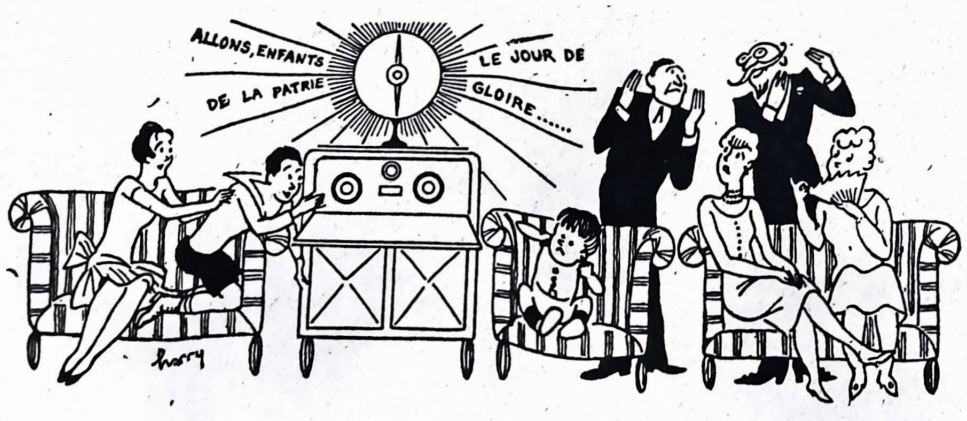
coup de lecteurs m'écrivent e demander quelles sont les stations qu'on peut recevoir avec tel ou tel récepteur ; il est bien difficile de répondre à une semblable question, d'autant plus que j'ignore la plupart du temps la longueur, la hauteur et l'isolement de l'antenne de mon corespondant, la qualité de ses lampes, la sensibilité de son haut-parleur et la valeur personnelle du monteur et du manipulant ; on ne peut évidemment rien assurer à l'avance.

Il suffit néanmoins de vous faire connaître qu'à Paris, sur antenne intérieure, on a tous les postes parisiens (évidemment) avec une puissance considérable ; mais on entend également en bon haut-parleur Toulouse, Turin, Milan, Barcelone, Langenberg Londres, etc.

Sur antenne extérieure de 25 mètres environ, on obtient à Versailles 45 à 50 stations en haut-parleur très pur.

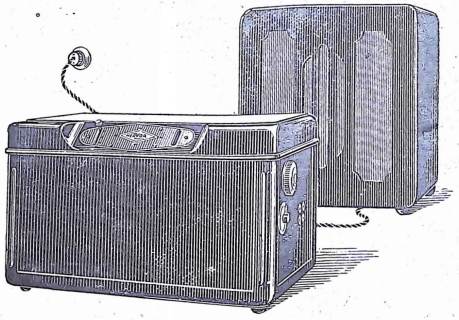
On se rendra ainsi compte que ce petit poste à 3 lampes possède des qualités exceptionnelles de sensibilité et de puissance et que dans bien des cas, il est supérieur à bien des superhétérodynes, tant par son fonctionnement et par son prix de revient qui le met à portée de toutes les bourses, que par sa simplicité de construction et de réglage qui le met à la portée des débutants.

Alain Boursin.



LE TRANSFORMER
supprime les piles et les accus et alimente par le secteur alternatif tous les postes de réception
CHARGEURS D'ACCUMULATEURS
4 volts — 6 volts
4-80 v. — 4-120 v.
LA TENSION ANODIQUE
supprime l'accu ou la pile 80 volts ou 120 volts
PIÈCES DÉTACHÉES
pour la construction du TRANSFORMER des tensions anodiques et de chauffage.
LE BLOC CHAUFFAGE
Type B.T. 4 supprime l'accu 4 volts
EXCITATEURS
pour hauts-parleurs électrodynamiques
Cupoxyde
CUPOXYDE ARIANE
ARIANE
aah
LE CUPOXYDE ET SES APPLICATIONS
Etablissements
ARIANE
4, r. Fabre d'Eglantine, Paris
Tél. Diderot 43-71

LES POSTES SECTEUR "HERVOR"



Sans PILES

Sans ACCUS

fonctionnant directement sur secteur alternatif

PURETE - FINESSE - SELECTIVITE

ETABLISSEMENTS HERBELOT & VORMS
13, Passage des Tourelles -- PARIS (20e)
Ménilmontant 79-30 à 79-34